

Резултат 01: Фази на енергетска транзиција

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)

Сеопфатно техничко-регулаторно советување за подобрување на
уделот на ОЕ (РЕ - обновлива енергија) во електроенергетските
мрежи на Западен Балкан

февруари 2024 година

ЗАПАДЕН БАЛКАН

СОДРЖИНА

1. Вовед	1
2. Фази на енергетска транзиција	2
2.1. Фаза 1	3
2.2. Фаза 2	4
2.3. Фаза 3	4
2.4. Фаза 4	4
2.5. Фаза 5	5
3. Западен Балкан	6
3.1. Албанија	6
3.1.1. Енергетски микс	6
3.1.2. Загуби на енергија.....	7
3.1.3. Барања за приклучување	8
3.1.4. Адекватност на ресурсите за системско балансирање	8
3.1.5. Зголемување на флексибилноста.....	9
3.1.6. Регулација на напон.....	9
3.1.7. Пазар на електрична енергија	9
3.1.8. Гаранции за потекло.....	9
3.1.9. Преодна фаза	10
3.2. Босна и Херцеговина	10
3.2.1. Енергетски микс	10
3.2.2. Загуби на енергија.....	11
3.2.3. Барања за приклучување	12
3.2.4. Адекватност на ресурсите за системско балансирање	13
3.2.5. Зголемување на флексибилноста.....	13
3.2.6. Регулација на напон.....	13
3.2.7. Пазар на електрична енергија	14
3.2.8. Гаранции за потекло.....	14
3.2.9. Преодна фаза	14
3.3. Косово.....	14
3.3.1. Енергетски микс	14
3.3.2. Загуби на енергија.....	15

3.3.3.	Барања за приклучување	15
3.3.4.	Адекватност на ресурсите за системско балансирање	15
3.3.5.	Зголемување на флексибилноста.....	16
3.3.6.	Регулација на напон.....	16
3.3.7.	Пазар на електрична енергија	16
3.3.8.	Гаранции за потекло.....	17
3.3.9.	Преодна фаза	17
3.4.	Црна Гора	17
3.4.1.	Енергетски микс	17
3.4.2.	Загуби на енергија.....	18
3.4.3.	Барања за приклучување	19
3.4.4.	Адекватност на ресурсите за системско балансирање	19
3.4.5.	Зголемување на флексибилноста.....	19
3.4.6.	Регулација на напон.....	20
3.4.7.	Пазар на електрична енергија	20
3.4.8.	Гаранции за потекло.....	20
3.4.9.	Преодна фаза	20
3.5.	Северна Македонија	21
3.5.1.	Енергетски микс	21
3.5.2.	Загуби на енергија.....	22
3.5.3.	Барања за приклучување	22
3.5.4.	Адекватност на ресурсите за системско балансирање	23
3.5.5.	Зголемување на флексибилноста.....	23
3.5.6.	Регулација на напон.....	23
3.5.7.	Пазар на електрична енергија	24
3.5.8.	Гаранции за потекло.....	24
3.5.9.	Преодна фаза	24
3.6.	Србија	24
3.6.1.	Енергетски микс	24
3.6.2.	Загуби на енергија.....	25
3.6.3.	Барања за приклучување	26
3.6.4.	Адекватност на ресурсите за системско балансирање	28
3.6.5.	Зголемување на флексибилноста.....	28

3.6.6.	Регулација на напон.....	29
3.6.7.	Пазар на електрична енергија	29
3.6.8.	Гаранции за потекло	29
3.6.9.	Преодна фаза	30
4.	Конференција за започнување на проектот.....	31
4.1.	Клучни активности на конференцијата	31
4.2.	Панел дискусии	32
4.3.	Експертски видувања.....	35
4.4.	Активности на World Café (т.н. Глобално кафе)	37
5.	Приоритетни теми, потреби и предлози.....	41
5.1.	Приоритетни теми.....	41
5.1.1.	Идентификувани теми.....	41
5.1.2.	Унапредување на флексибилноста на мрежата за подобрена интеграција на обновливата енергија.....	43
5.1.3.	Складирање на енергијата	45
5.2.	Поддршка и знаење	47
5.3.	Предлози за проекти и заинтересирани страни.	48
5.4.	Заклучок	50
6.	Енергетски транзициски фази во Западен Балкан	52
6.1.	Резиме на електроенергетските системи на Западен Балкан	52
6.2.	Фази на енергетска транзиција.....	55
6.2.1.	Албанија	55
6.2.2.	Босна и Херцеговина	55
6.2.3.	Косово.....	55
6.2.4.	Црна Гора	56
6.2.5.	Северна Македонија	56
6.2.6.	Србија	56
6.2.7.	Резиме на транзиционите фази на Западен Балкан и потребите за поддршка .	56
7.	РЕФЕРЕНЦИ	58

СПИСОК НА СЛИКИ

Слика 1 : Активности за поддршка на енергетската транзиција (извор: Трансформација на енергетскиот систем – Водич за планери, оператори и даватели на техничка помош, ГИЗ, 2022)

Слика 2: Производствен микс во Албанија (извор: Годишен извештај на ЕРЕ 2022)

Слика 3: Удели на енергија од обновливи извори во Албанија (извор: Извештај на Енергетската заедница 2022)

Слика 4: Загуби на енергија во системите за пренос и дистрибуција (извор: Годишен извештај на ЕРЕ 2022)

Слика 5: Барања за приклучување во 2022 година (извор: ОСТ годишен извештај 2022)

Слика 6: Микс на производство во Босна и Херцеговина (извор: Годишен извештај ДЕРК 2022)

Слика 7: Удели на енергија од обновливи извори во Босна и Херцеговина (извор: Извештај на Енергетската заедница 2022)

Слика 8: Загуби на енергија во системите за пренос и дистрибуција (извор: Годишен извештај на ДЕРК 2022)

Слика 2: барања од ПОЕ (извор: Индикативен развоен план за производство 2023-2032 јавно достапен на веб-страницата на НОС БиХ)

Слика 10: Генерација микс во Косово (извор: TYNDP 2023-2032)

Слика 11: Удели на енергија од обновливи извори во Косово (извор: Извештај на Енергетската заедница 2022)

Слика 12: Производствен микс во Црна Гора (извор: Годишен извештај на РЕАГЕН 2022)

Слика 13: Удели на енергија од обновливи извори во Црна Гора (извор: Извештај на Енергетската заедница 2022)

Слика 14: Загуби на енергија во системите за пренос и дистрибуција (извор: Годишен извештај на Агенцијата за енергетика 2022)

Слика 15: Производствен микс во Северна Македонија (извор: Годишен извештај РКЕ 2022)

Слика 16: Удели на енергија од обновливи извори во Северна Македонија (извор: Извештај на Енергетската заедница 2022)

Слика 17: Загуби на енергија во системите за пренос и дистрибуција (извор: Годишен извештај на РКЕ 2022)

Слика 3: барања за ПОЕ (извор: TYNDP 2023-2032 јавно достапен на веб-страницата на МЕПСО)

Слика 19: Производствен микс во Србија (извор: Годишен извештај на АЕРС 2022)

Слика 20: Удели на енергија од обновливи извори во Србија (извор: Извештај на Енергетската заедница 2022)

Слика 21: Загуби на енергија во системите за пренос и дистрибуција (извор: Годишен извештај на АЕРС 2022)

Слика 4: Барања за ПОЕ со издадено мислење од ОЕПС (извор: нацрт на ДГПРМ 2023-2032 јавно достапен на веб-страницата на АЕРС)

Слика 5: Барања за ПОЕ без издадено мислење од ОЕПС (извор: нацрт на ДГПРМ 2023-2032 јавно достапен на веб-страницата на АЕРС)

Слика 24: Барања за приклучување на дистрибутивниот систем (извор: Список на барања за приклучување од 30.09.2023 година, објавен на веб-страницата на ОЕДС)

Слика 25: Микс на произведена електрична енергија во Западен Балкан

Слика 26: Загуби на електрична енергија во Западен Балкан

СПИСОК НА ТАБЕЛИ

Табела 1 : Фази кон економија без јаглеродни горива - Влијание врз секторите	3
Табела 2: Идентификувани теми и нивната важност.....	42
Табела 3: Идентификувани проектни кластери и заинтересирани страни	50
Табела 4: Микс за вкупна потрошувачка на енергија (извор: Транзиција кон чиста енергија во Западен Балкан, октомври 2022 година).....	52

КРАТЕНКИ

ВИ	Вештачка интелигенција
АИБ	Здружение на издавачки тела
АЛПЕКС	Албанска берза за електрична енергија
GW	Гигават
АЕРС	Агенција за енергетика на Република Србија
BDEW	Германско здружение на индустрии за енергија и вода
БЕСС	Систем за складирање енергија со акумулатори
ЦЕДИС	Оператор на електродистрибутивниот систем на Црна Гора
ЦГЕС	Оператор на електропреносниот систем на Црна Гора
ЦИМ	Заеднички информациски модел
COTEE	Оператор на пазарот на електрична енергија на Црна Гора
ДЕРК	Државна регулаторна комисија за електрична енергија на Босна и Херцеговина
ДЕРМС	Систем за управување со податоци за енергетски ресурси
ОЕДС	Оператор на дистрибутивен систем
ЕДС	Оператор на електродистрибутивниот систем на Србија
ЕЛЕС	Оператор на електропреносниот систем на Словенија
ЕМС	Оператор на електропреносниот систем на Србија
ЕнЗ	Енергетска заедница
ЕПБИХ	Оператор на електропреносниот систем на Босна и Херцеговина
ЕПХЗХБ	Електроенергетска индустрија на ХЗХБ, Босна и Херцеговина
ЕРЕ	Регулаторното тело за енергетика на Албанија
ЕРО	Регулаторна канцеларија за енергетика на Косово
ЕРРА	Регионална асоцијација на европски регулатори
РКЕ	Регулаторна комисија за енергетика и водостопанство на Северна Македонија

ЕРС	Електроенергетска индустрија на Република Српска, Босна и Херцеговина
ЕСМ	Електроенергетска индустрија на Северна Македонија
ЕУ	Европска Унија
ЕВН	Оператор на електродистрибутивниот систем на Северна Македонија
ФСПНС	Флексибилен систем за пренос на наизменична струја
FCR	Резерва за одржување на фреквенцијата
ФЕРК	Регулаторна комисија за енергетика на Босна и Херцеговина
ФМЕМИ	Федерално Министерство за енергетика, рударство и индустрија на Босна и Херцеговина
FRR	Резерва за враќање на фреквенцијата
ГИЗ	German Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
ХОПС	Оператор на електропреносниот систем на Словенија
ВНДС	Високонапонска директна струја
ИЕЦ	Меѓународна електротехничка комисија
ИТП	Парк за иновации и обука
КЕДС	Оператор на електродистрибутивниот систем на Косово
KfW	German Kreditanstalt für Wiederaufbau
КОСТТ	Оператор на електропреносниот систем и пазарен оператор на Косово
МЕ	Министерство за економија на Северна Македонија
МЕДТ	Министерство за економски развој и туризам на Црна Гора
МЕМ	Министерство за енергетика и рударство на Република Српска
МЕМО	Берза на електрична енергија на Северна Македонија
МЕПСО	Оператор на електропреносниот систем на Северна Македонија
МЕПКС	Енергетска берза на Црна Гора
МоФТЕР	Министерство за надворешна трговија и економски односи, Босна и Херцеговина
МИЕ	Министерство за инфраструктура и енергетика на Албанија

ME	Министерство за економија на Косово
MPE	Министерство за енергетика и рударство на Србија
MW	мегават
MWh	мегават-час
НОС	Независен оператор на системот на Босна и Херцеговина
НРТ	Национално регулаторно тело
ОСХЕЕ	Оператор на електродистрибутивниот систем на Албанија
ОСТ	Оператор на електропреносниот систем на Албанија
ФВ	фотоволтаици
ОЕ	обновлива енергија
РЕЕРС	Регулаторна комисија за енергетика на Република Српска
РЕГАГЕН	Регулаторна агенција за енергетика и вода на Црна Гора
СЕЕПЕКС	Берза за електрична енергија на Југоисточна Европа
СТАТКОМ	Статички синхрон компензатор
ДГПРМ	Десетгодишен план за развој на мрежата
ТЕС	Складирање на термичка енергија
ОЕПС	Оператор на електропреносниот систем
пОЕ	променлива обновлива енергија
ЗБ	земји од Западен Балкан

1. Вовед

Тригодишната иницијатива на Германската федерална влада спроведена од Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH за „Зелената агенда: Декарбонизација на електроенергетскиот сектор во Западен Балкан“ има за цел да ја катализира енергетската транзиција фокусирана на обновливите извори на енергија и нивната брза интеграција во електроенергетските мрежи. Примарната цел на оваа иницијатива е да се задоволи растечката побарувачка во регионалниот сектор за електрична енергија за обновливи извори на енергија преку обезбедување на решенија поврзани со технологијата, регулативите и човечките ресурси, а со цел за да се олесни еколошката енергетска транзиција. Ја нагласува иновативноста преку регионалната соработка, одржувајќи ги учесниците информирани за најсовремените технолошки решенија кои го трансформираат секторот за електрична енергија со заеднички решенија за регионот на Западен Балкан (ЗБ). Иницијативата (Проектот) е поддржана од страна на GFA Consulting Group GmbH (консултантите) во однос на техничките и регулаторните прашања.

Иако споделуваат регионални предизвици, секторите за електрична енергија во поединечни земји на ЗБ се разликуваат во нивниот микс на електрична енергија, тековни иницијативи и мрежни карактеристики. Заедничка карактеристика на електроенергетскиот сектор на ЗБ е неговото потпирање на (лигнит) јаглен и хидроенергија за производство на основите количини енергија кое полека се надополнува со енергија од ветер и сончева енергија. Ова прашање, заедно со заедничките регулаторни бариери и прашања за енергетската безбедност, предизвикува потреба за развој на капацитети и во техничките и во регулаторните димензии на променливата обновлива енергија (пОЕ), како и можност да се учи еден од друг и да се поттикнат тековните иницијативи за регионално усогласување и интеграција.

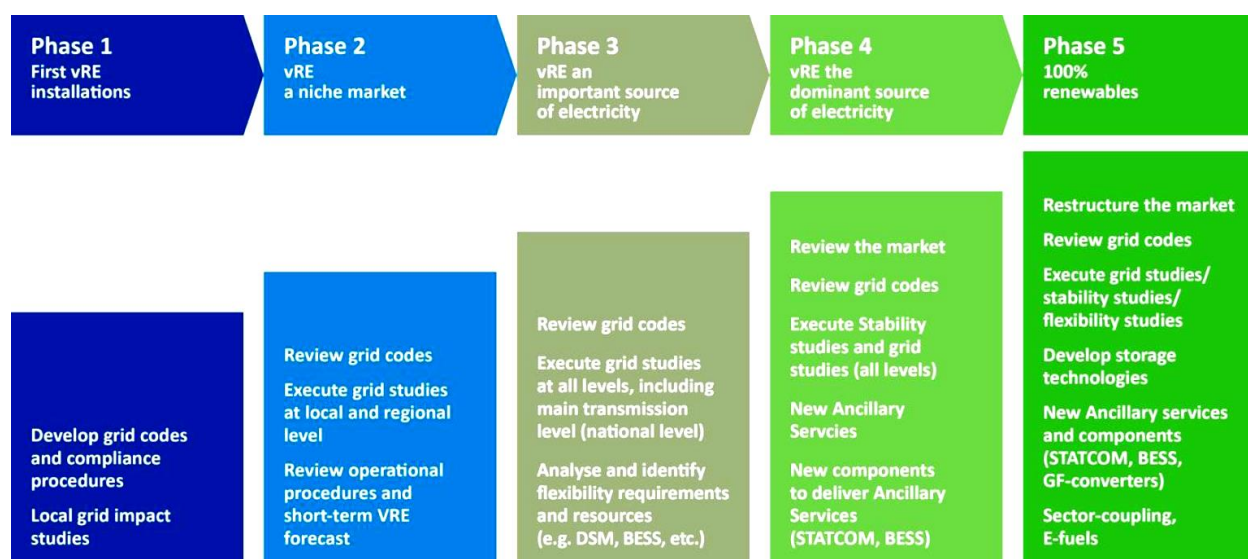
Целта на сегашниот Резултат 1 од проектот е консултантите да ги прегледаат податоците добиени од заднинското истражување, како и дискусиите за време на конференцијата за лансирање на проектот што се одржа во Будва, Црна Гора, помеѓу 13 и 15 ноември 2023 година, а со цел да се идентификува тековната фаза на енергетска транзиција за секоја земја од ЗБ во согласност со извештајот на ГИЗ за „Трансформација на енергетскиот систем – Водич за планери, оператори и даватели на техничка помош на електроенергетските системи“ (септември 2022 година). По тој дел следува дел 2 за дефиниција на енергетските транзициски фази и нивните карактеристики. Понатаму, дел 3 ја прикажува моменталната инфраструктура на електроенергетскиот систем во секоја од земјите на ЗБ во однос на нивната фаза на енергетска транзиција. Дел 4 ги сумира постапките на конференцијата за започнување на проектот, а дел 5 понатаму ги презентира и анализира првичните приоритетни теми, потреби и предлози идентификувани од корисниците на ЗБ, т.е. министерствата, национални регулаторни тела (НРТ), оператори на електропреносните системи (ОЕПС) и оператори на дистрибутивните системи (ОЕДС). Конечно, во дел 6, консултантите ја идентификуваат моменталната фаза на енергетска транзиција на секоја земја од ЗБ.

2. Фази на енергетска транзиција

Како и во повеќето земји, исто така и во регионот ЗБ, енергетската транзиција кон енергетски систем без јаглеродни горива потекнува од конвенционален електроенергетски систем на фосилно гориво, напредува кон парадигмата на неутрална енергија без јаглеродни горива. Бидејќи ветерните и сончевите фотоволтаици (ФВ), изворите на ПОЕ имаат најголем потенцијал во регионот, а целниот енергетски систем ќе биде доминиран од истите. Сепак, ветерот и сончевите ФВ не се достапни во секое време, така што транзицијата вклучува синергија на ветерни, сончеви, хидро и гасни турбини напојувани со водород или биогаз. Кога енергетската транзиција се протега и надвор од секторот за електрична енергија, се разгледуваат и други сектори како транспортот, греењето или ладењето. Како што се развива транзицијата, потребен е спој помеѓу секторите за да се искористи целата флексибилност во однос на производната оптовареност, така што изворите на ПОЕ би можеле да се користат колку што е можно повеќе.

Транзицијата може да се подели на пет фази, од кои секоја се разликува по специфичните нивоа на производство на обновлива енергија (ОЕ) (

Слика 6).



Слика 6 : Активности за поддршка на енергетската транзиција (извор: Трансформација на енергетскиот систем – Водич за планери, оператори и даватели на техничка помош, ГИЗ, 2022)

Снабдувањето со енергија без јаглеродни горива вклучува спојување на електроенергетскиот систем со сите други сектори кои трошат енергија.

Табела 1 ги прикажува фазите кон систем без јаглеродни горива за секој од секторите. Секоја фаза и нејзините потреби се сумирани понатаму.

Табела 1: Фази кон економија без јаглеродни горива - Влијание врз секторите

Фаза	Сектори			
	Електрична енергија	Транспорт	Греење/ладење	Индустрија
1	Јаглен, гас, хидроцентрали и нуклеарни централи. пОЕ е занемарлива.	Главна автомобили, бродови и делумно возови кои користат дизел горива.	Греење на нафта и природен гас. Директно ладење без складирање.	Нафта и гас, јаглен за производство на челик.
2	Сè уште јаглен, гас, хидроцентрали и нуклеарни централи остануваат непроменети. пОЕ заменува дел од горивата.	Главна автомобили, бродови и делумно возови кои користат дизел горива.	Греење на нафта и природен гас. Директно ладење без складирање.	Нафта и гас, јаглен за производство на челик.
3	Јагленот, гасот, хидроцентралите и нуклеарните централи остануваат речиси непроменети. Нема нови постројки за основно производство. Масивен развој или пОЕ. пОЕ понекогаш се користи за снабдување.	Главна автомобили, бродови и делумно возови кои користат дизел горива. Електричните возила имаат значителен удел во продажбата на нови автомобили.	Греењето на нафта и гас доминира во постојните куќи. Ладење со термо складирање, нови инсталации на главно топлински пумпи.	Главна нафта и гас на постојните инсталации. Новите инсталации и пилот проекти користат електрична енергија или водород како извор на енергија.
4	Голема пенетрација на пОЕ, без основно производство од конвенционалните постројки. За балансирање на мрежата се користат акумулатори, засилена интерконекција, гасни и хидро-постројки.	Речиси 100% од новата транспортна опрема е електрична, користи водород или е-горива.	Сите нови системи за греење се напојуваат со електрична енергија, водород или е-горива.	Сите нови инсталирани индустриски процеси се напојуваат со електрична енергија, водород или е-горива.
5	Обновливите извори се единствен примарен извор на енергија. За балансирање на мрежата се користат акумулатори, засилена интерконекција, т.н. „зелени“ водородни гасни турбини или горивни-келии и хидроцентрали.	Целата постоечка и нова транспортна опрема користи електрична енергија, водород или е-гориво.	Сите нови системи за греење се напојуваат со електрична, соларна енергија, биомаса, водород или е-горива.	Сите нови инсталирани индустриски процеси се напојуваат со електрична енергија, водород или е-горива.

2.1. Фаза 1

За време на почетната фаза од енергетската транзиција, главно треба да се земат предвид безбедноста и аспектите во врска со локалната мрежа. Тоа се, на пример, правила за откривање острови, хармоници, ограничувања на напонот и струјата и небалансирани приклучоци во 3-фазните мрежи. Потребна е изолирање на ненамерните „острови“ (во мрежата), поднапонска и пренапонска заштита, како и соодветни услови за поврзување со цел да се избегне какво било негативно влијание врз околните мрежи. Во оваа фаза

целокупното влијание врз балансирањето на мрежата не може да се види бидејќи влијанието е премало.

2.2. Фаза 2

Штом придонесот на ПОЕ стане видлив на системско ниво, оперативните процеси мора да се прилагодат за да ги одразуваат специфичните карактеристики на ПОЕ. Воведувањето на краткорочни услуги за прогноза на услугите од ветерна и сончева енергија, како и нивно интегрирање во сите релевантни оперативни процеси, е најактуелно во оваа фаза. Балансирањето на системот ќе се разликува од тоа кај конвенционалниот систем. Поголемите дисбаланси (поради грешки во временската прогноза) се јавуваат почесто, но се развиваат побавно отколку на пр., ненадејни дефекти кај електраните. Тоа се должи на фактот дека ПОЕ е дистрибуирана на голема површина и времето не се менува насекаде истовремено. Затоа, балансирањето на ПОЕ има потреба од различни алатки и производи на енергетскиот пазар отколку класичните резерви, како што се одржување на фреквенцијата (FCR) и враќање на фреквенцијата (FRR).

Покрај тоа, оптоварувањата на локалните мрежи може да бара да се намали генерирањето на ПОЕ. Ако тоа се случи до степен што го засега балансирањето на системот, системите за прогнозирање исто така треба да го земат предвид намаленото производство. Тоа вклучува локална прогноза и длабоко познавање на капацитетите и условите на локалната мрежа.

2.3. Фаза 3

Со зголемување на придонесот на ПОЕ, техничките карактеристики на ПОЕ сè повеќе ќе доминираат во главните технички карактеристики на електроенергетскиот систем. Наместо големи електрани кои се активираат согласно потребите и се базирани на големи синхрони генератори, снабдувањето со енергија се повеќе и повеќе ќе се потпира на променливи електрани кои се активираат по потреба надолу во системот и користат несинхрони (базирани на инвертери) технологии на генератори. Инвертерите за формирање на мрежата можат да помогнат да се реши проблемот со стабилноста. Бидејќи оваа ситуација се јавува само при генерирање во време на силен ветер и/или ФВ, системот мора да остане флексибилен за да работи правилно во двете ситуации, при синхроно и несинхроно генерирање. Дополнително, постројките на ПОЕ најверојатно ќе се инсталираат во ветровити области или области со висок степен на сончево зрачење. Бидејќи овие области не се нужно во непосредна близина на центрите за основно производство, зајакнувањето на мрежата на нивоата на дистрибуција и пренос може да биде неопходно и треба да се планира однапред.

Во силни мрежи со висок капацитет за интерконекција и низок удел на ПОЕ во соседните земји, некои од горенаведените може да се префрлат во фаза 4.

2.4. Фаза 4

За да се обезбеди стабилна работа на електроенергетскиот систем со ПОЕ, како главен извор на електрична енергија, мора да се применат дополнителни ресурси за флексибилност како што се складирање, одговор на побарувачката, силна интерконекција

со соседните земји и спојување со други сектори (греење, ладење, транспорт, индустрија). Пазарните правила треба да се прилагодат за да може да се искористи сета техничка флексибилност и истата да не биде попречена од недоволни правила и прописи. Ова вклучува тргување во текот на денот до последниот момент пред испораката со кратки (≤ 15 мин.) интервали за тргување и за прекуграничното тргување. Помошните услуги како резерви, реактивна моќност или самостоен старт по хаварија треба да се обезбедат од пОЕ, а оперативните процедури треба да се прилагодат со цел истите да бидат искористени. За да се компензира загубата на синхрони генератори, потребно е да се инсталира одреден дел од инвертерите кои формираат мрежа заедно со статички синхрони компензатори (СТАТКОМ), синхрони компензатори и други флексибилни уреди за пренос на наизменична струја (ФАЦТС).

2.5. Фаза 5

Во фаза 5 се достигнува врвот на транзицијата. Ова се означува како енергетски систем без јаглеродни горива. Се очекува значителен пораст на побарувачката на електрична енергија поради електрификацијата на различни сектори, вклучувајќи го централното греење, транспортот и индустријата. Постигнувањето на ова бара инсталирање на генератори без јаглеродни горива, гасни турбини на водород и проширување на преносната инфраструктура за да се задоволи зголемената побарувачка на електрична енергија. Бидејќи директното користење на електрична енергија е секогаш поефикасно од складирањето, секторското поврзување нуди флексибилно производство, заедно со силна преносна мрежа (вклучувајќи прекугранично тргување), а складирањето може да се намали на минимум. Сепак, одредена количина на флексибилно краткорочно и долгорочно складирање е неопходно за да се обезбеди сигурност во снабдувањето. На пример, краткорочното складирање може да се обезбеди со класични хидроенергетски (пумпни) складишта, складирање во акумулатори или двонасочно полнење на електрични возила. Складирањето во акумулатори е добро прилагодено за инверторите со кои се формира мрежата за одржување на стабилноста на системот дури и без синхрони машини поврзани на мрежата. Долгорочното складирање може да се обезбеди со водород или производи базирани на водород, како што се метан, е-горива или амонијак. Тие се користат за напојување на другите сектори (греење, транспорт, индустрија) или генерирање електрична енергија со гасни турбини во време на ниска излезна моќност на пОЕ. Бидејќи електролизаторите користат исправувачи со инвертер, ова производство може да помогнат и да се стабилизираат системите, сè додека се воспоставени вистинските правила и прописи кои ги покриваат техничките, економските и правните прашања.

3. Западен Балкан

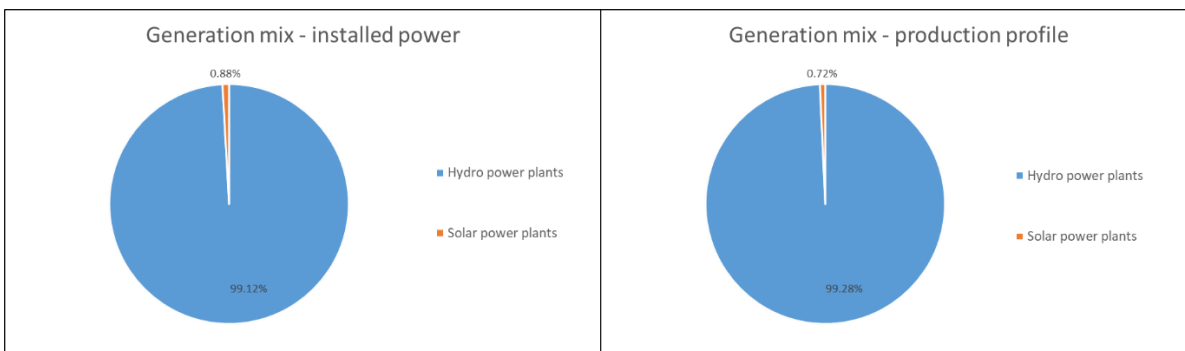
Понатаму е презентриана моменталната инфраструктура на електроенергетскиот систем во секоја од земјите на ЗБ во однос на нивната фаза на енергетска транзиција.

3.1. Албанија

3.1.1. Енергетски микс

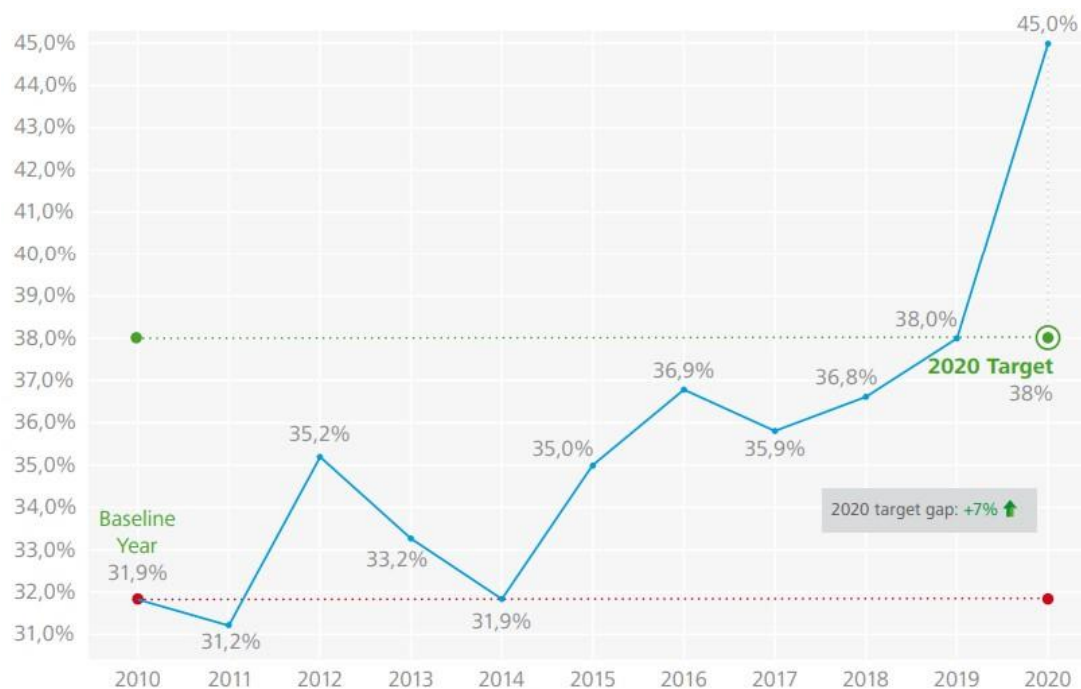
Вкупната нето инсталирана моќност на електраните во Албанија беше 2.614 MW во 2022 година, што е зголемување за 9 MW во однос на 2021 година. Производството на електрична енергија речиси целосно зависи од хидроенергијата и има потреба од голема санација на браните. Големата зависност од хидроенергија го прави производството на електрична енергија во земјата ранливо на суши.

Комбинираната термоелектрана Валона со инсталирана моќност од 98 MW е изградена во 2011 година. Меѓутоа, поради технички и еколошки проблеми, електраната никогаш не стапила во функција. Во 2020 година, албанската влада најави реновирање на постојната единица која ќе работи на природен гас и втечен природен гас.



Слика 2: Производствен микс во Албанија (извор: Годишен извештај на ЕРЕ 2022)

Албанија е една од земјите што ја постигна целта за обновливи извори на енергија за 2020 година.

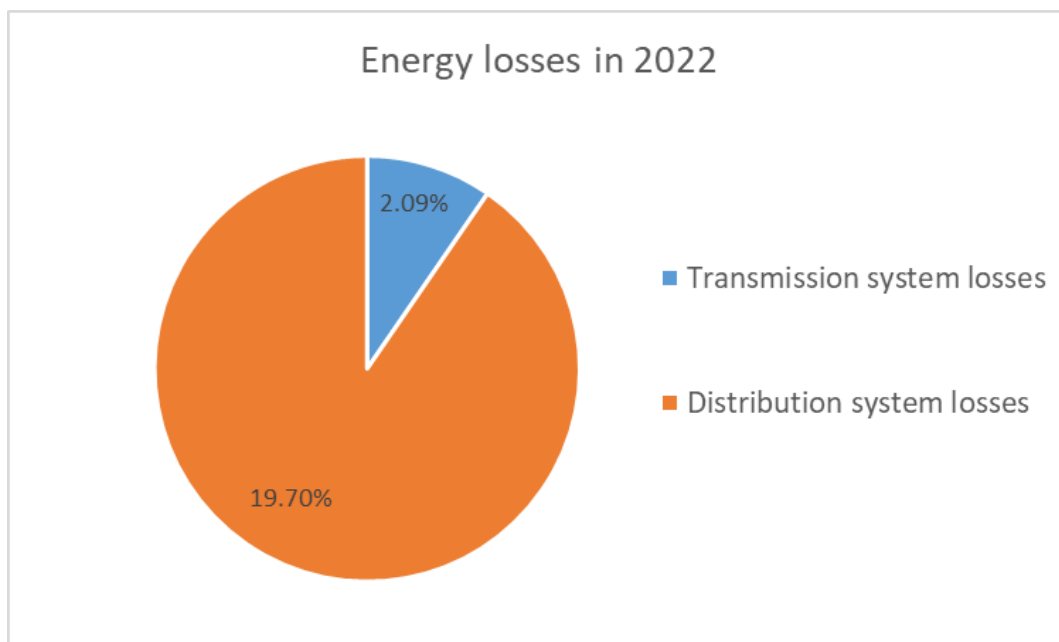


Source: EUROSTAT

Слика 3: Удели на енергија од обновливи извори во Албанија (извор: Извештај на Енергетската заедница 2022)

3.1.2. Загуби на енергија

Загубите во преносниот систем изнесуваат 2,09% и тоа може да се оцени како соодветна вредност. Загубите во дистрибутивниот систем се многу високи и изнесуваат 19,7%.

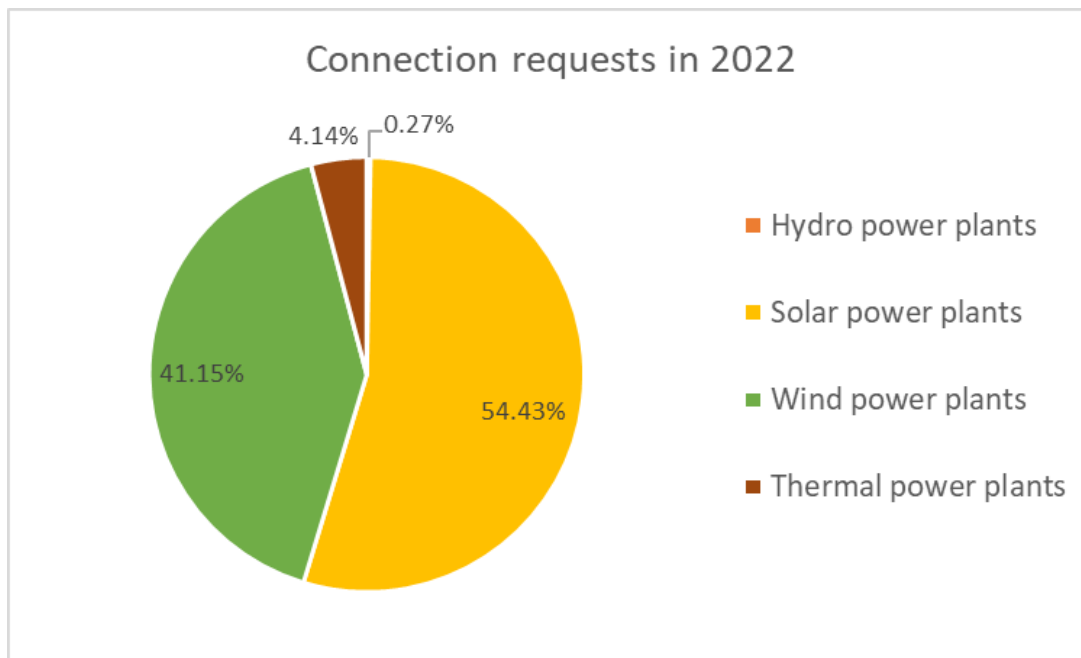


Слика 4: Загуби на енергија во системите за пренос и дистрибуција (извор: Годишен извештај на ЕРЕ 2022)

3.1.3. Барања за приклучување

Барања за поврзување со преносниот систем

Приклучувањето на 900 мегавати ветерна енергија, 400 мегавати соларна енергија и 2.300 мегавати хидроцентрали до 2033 година е предвидено во Главниот план за инвестиции во преносната мрежа до 2035 година. Според Годишниот извештај на ОСТ за 2022 година, само во периодот јануари-декември 2022 година има барања за приклучување на 7.582 MW на различни видови електрани, претежно соларни и ветерни централи.



Слика 5: Барања за приклучување во 2022 година (извор: ОСТ годишен извештај 2022)

Барања за приклучување на дистрибутивниот систем

Постои загриженост за капацитетот на дистрибутивната мрежа да го апсорбира зголеменото вклучување на производство од пОЕ, поради просечната старост на дистрибутивната мрежа која достигнува 40 години. Финализиран е главниот на ОСХЕЕ за дистрибутивна мрежа со хоризонт од 15 години, којшто укажува на потребни инвестиции од 1,6 билиони евра.

3.1.4. Адекватност на ресурсите за системско балансирање

ОСТ работи како регулаторна област во рамки на Регулаторниот блок АК (Албанија – Косово¹). Балансните капацитети во Албанија се користат и за обезбедување на дополнителни услуги за Косово. Интеграцијата на новите пОЕ со инсталирана моќност од 3.600 MW (900 MW ветерна, 400 MW соларна и 2.300 MW хидро) ќе бара дополнителни 150 MW секундарна резерва за балансирање на системот. Потребни се повеќе капацитети за

¹ Оваа ознака не е во спротивност со позициите за статусот и е во согласност со Резолуцијата 1244/1999 на УНСЦР и мислењето на МСП за прогласување независност на Косово.

балансирање за да се интегрира поголемо количество на ПОЕ, особено производство на сончева и ветерна енергија.

3.1.5. Зголемување на флексибилноста

За да се обезбеди сигурна интеграција на големото количество обновливи извори и да се обезбедат доволно резерви за балансирање, потребни се дополнителни извори за зголемување на флексибилноста на системот преку воведување на управување со побарувачката, уреди за складирање енергија или хидроелектрани со пумпно складирање.

Нова инфраструктура

Во изградба е 400 kV интерконектор Елбасан – Битола помеѓу Албанија и Северна Македонија. Новиот 110 kV интерконектор Бајрам Цури – Дечани помеѓу Албанија и Косово се планира во следните години. За изградбата на втор интерконектор помеѓу Албанија и Грција и нов двоен интерконектор од 400 kV помеѓу Албанија и Косово сè уште не е одлучено.

Системи за складирање со акумулатори

Системите за складирање со акумулатори сè уште не се користат во Албанија, но можат да бидат добар кандидат за зголемување на флексибилноста на системот, особено во ситуација кога се очекува забрзување на проектите за ПОЕ, а диверзификацијата на производството на електрична енергија е приоритет.

Управување со побарувачката

Управувањето со побарувачката зависи од паметните системи за мерење, кои сè уште не се пошироко воведени во дистрибутивниот систем.

3.1.6. Регулација на напон

Нивото на напон на електропреносната мрежа не го надминува прагот на опсезите дефинирани во мрежните правила за пренос. Постојат шант-реактори на 400 kV и 220 kV напонски нивоа, секој со инсталирана моќност од 120 MVA_r.

3.1.7. Пазар на електрична енергија

Билатералниот пазар претежно се користи за тргување со електрична енергија. Воспоставен е конкурентен пазар за балансни и помошни услуги. Енергетската берза АЛПЕКС е основана од операторите на електропреносните системи на Албанија (ОСТ - сопственост 57,25%) и Косово (КОСТТ - сопственост 42,75%) за да стане оператор на пазарот ден-однапред и интра-дневниот пазар за Албанија и Косово. Размената на струја во рамките на АЛПЕКС започна во 2023 година.

3.1.8. Гаранции за потекло

Албанија се приклучи на иницијативата на Енергетската заедница за воспоставување регионален систем за гаранции за потеклото. Националниот електронски регистар за

гаранции за потекло во Албанија е формиран, а системот за гаранции за потекло е воспоставен во 2023 година со улога на енергетски регулатор (ЕНЕ) како тело-издавач.

3.1.9. Преодна фаза

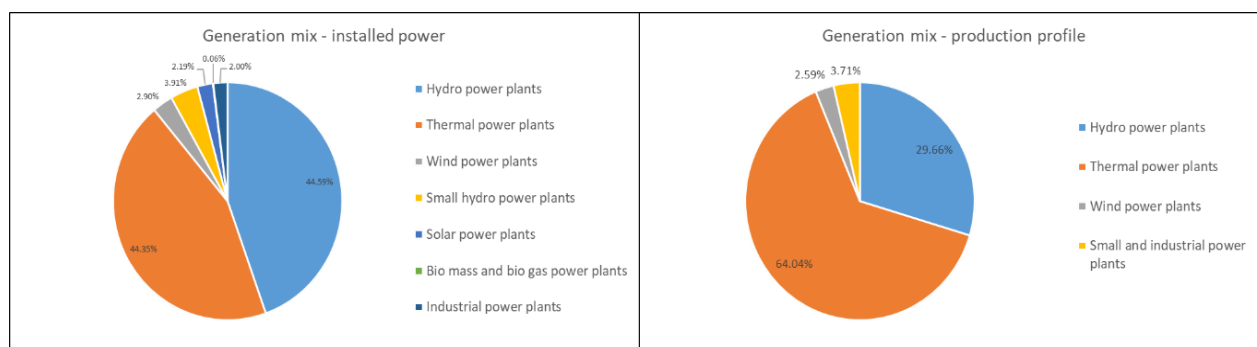
Иако производството на електрична енергија во Албанија е без јаглеродни горива, системот кој е речиси целосно зависен од хидроенергија е ранлив, особено на суши. Албанија е нето увозник на електрична енергија, со годишен увоз до 30% од потребите за електрична енергија. Неопходни се нови извори за производство на електрична енергија. Електроенергетскиот сектор во Албанија е силно изложен на енергетски ценовни шокови и диверзификацијата на производството на електрична енергија е клучен приоритет.

Во тек се активности за изградба на соларната централа Каравашта со инсталирана моќност од 140 MW. Со интегрирањето на новите проекти за ПОЕ, ќе биде неопходно да се обезбедат дополнителни капацитети за балансирање. Треба да се направат пресметки за потребните дополнителни средства за балансирање во наредните години. Системите за складирање со акумулатори можат да бидат можно решение за зголемување на капацитетите за балансирање, овозможувајќи натамошна диверзификација на производството на електрична енергија во Албанија.

3.2. Босна и Херцеговина

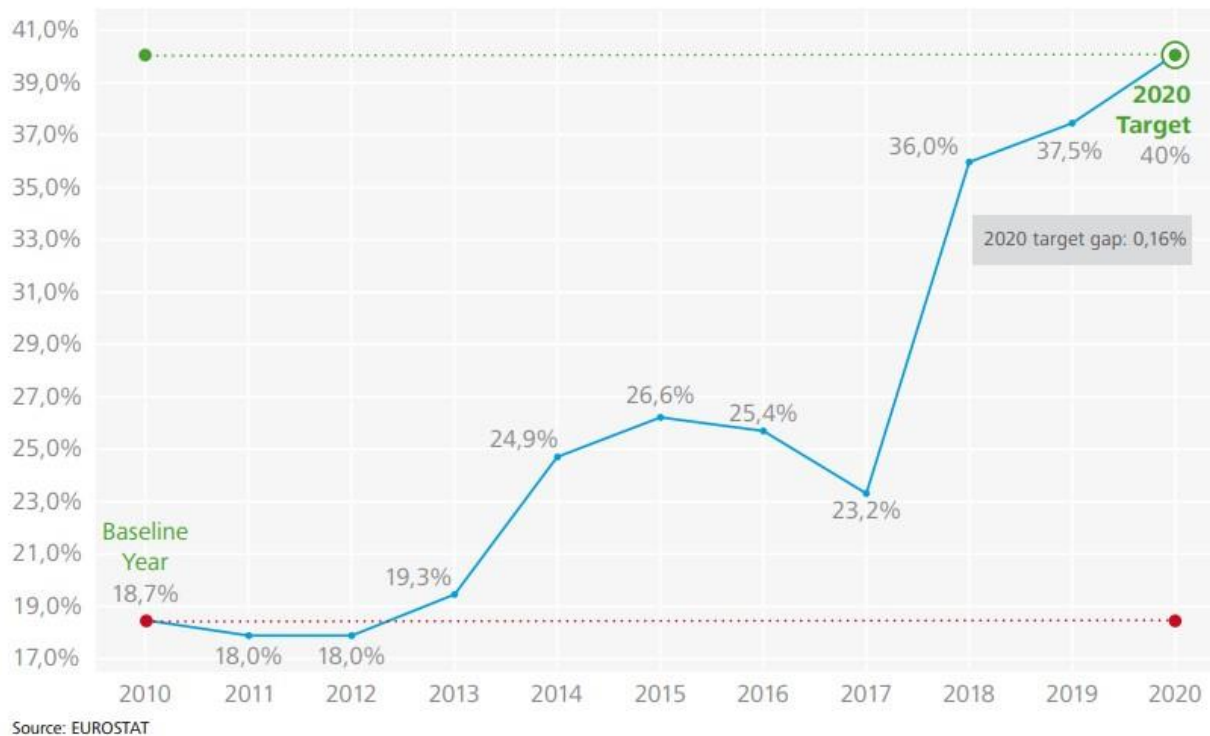
3.2.1. Енергетски микс

Вкупната нето инсталирана моќност на електраните во Босна и Херцеговина изнесува 4.656 MW, а структурата е прикажана на следната слика. Во 2022 година речиси 2/3 од електричната енергија се произведувала во термоелектрани. Босна и Херцеговина е единствениот нето-извозник во регионот на Западен Балкан.



Слика 6: Микс на производство во Босна и Херцеговина (извор: Годишен извештај ДЕПК 2022)

Босна и Херцеговина беше блиску до постигнување на целта за обновливи извори на енергија во 2020 година.

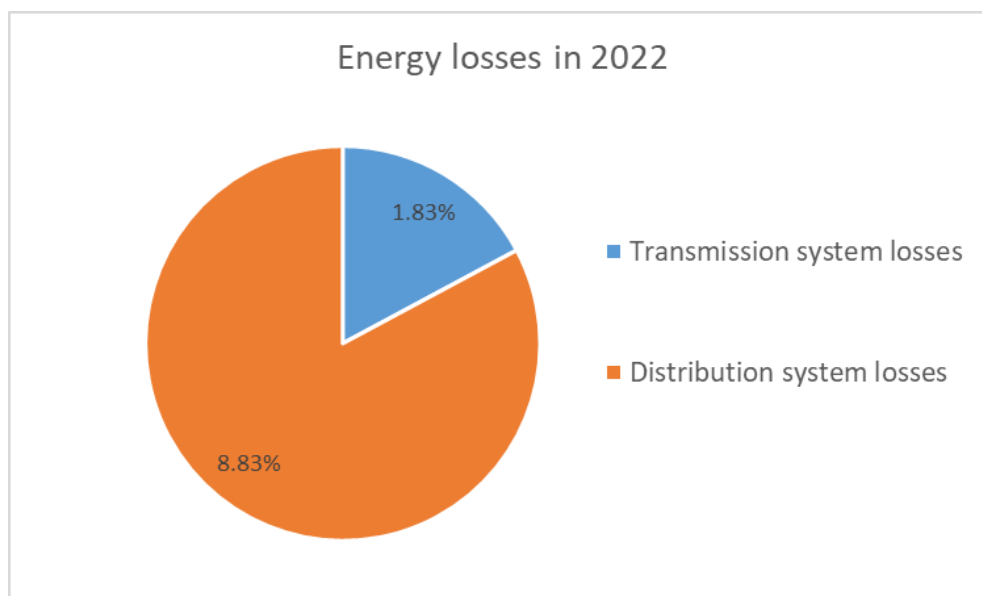


Слика 7: Удели на енергија од обновливи извори во Босна и Херцеговина (извор: Извештај на Енергетската заедница 2022)

Агрегацијата на дистрибуирани извори на енергија доживува експанзија во Босна и Херцеговина. Во моментот има седум виртуелни електрани во земјата, т.е. агрегирани капацитети со вкупен капацитет од 120 MW.

3.2.2. Загуби на енергија

Вредноста на загубите во електропреносниот систем е 1,83% во 2022 година, додека загубите во дистрибутивната мрежа се 8,83%, што може да се оцени како технички прифатливо.

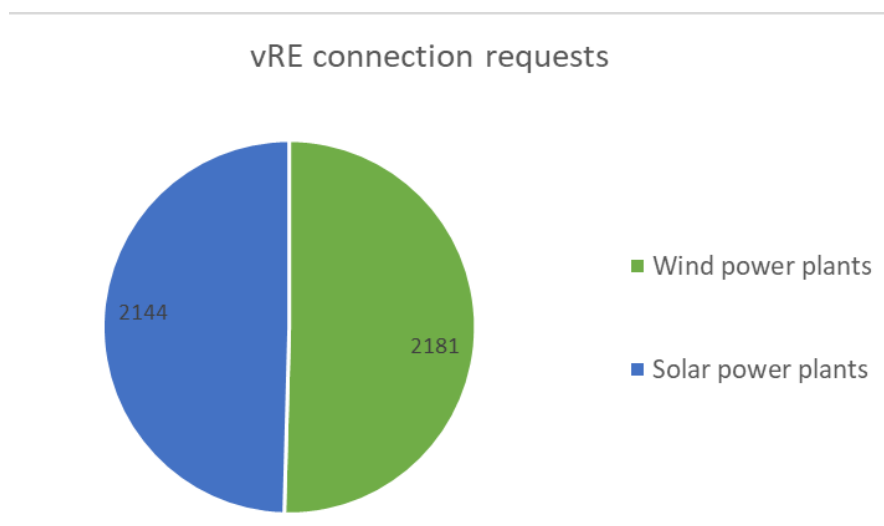


Слика 8: Загуби на енергија во системите за пренос и дистрибуција (извор: Годишен извештај на ДЕРК 2022)

3.2.3. Барања за приклучување

Барања за поврзување со преносниот систем

Босна и Херцеговина има значителен потенцијал за обновлива енергија во хидроенергијата и енергијата од ветер. Според Индикативниот развоен план за производство 2023-2032 година, барањата за приклучување на пОЕ изнесуваат 4.325 MW, каде што ветерните центри учествуваат со 2.181 MW, а соларните со 2.144 MW.



Слика 7: барања од пОЕ (извор: Индикативен развоен план за производство 2023-2032 јавно достапен на веб-страницата на НОС БиХ)

Барања за приклучување на дистрибутивниот систем

Се очекува да има значителен број барања за приклучување на дистрибутивната мрежа во Босна и Херцеговина.

3.2.4. Адекватност на ресурсите за системско балансирање

НОС БиХ е дел од механизмот за удел во резервите воспоставен со ОЕПС на Словенија (ЕЛЕС) и Хрватска (ХОПС). Понатамошната интеграција на обновливите извори на енергија со планирано затворање на неколку термоелектрани базирани на јаглен, ќе бара Босна и Херцеговина да обезбеди дополнителни ресурси за балансирање на својот систем.

3.2.5. Зголемување на флексибилноста

За да се обезбеди сигурна интеграција на големото количество обновливи извори и да се обезбедат доволно резерви за балансирање, потребни се дополнителни извори за зголемување на флексибилноста на системот преку воведување на управување со побарувачката и уреди за складирање на енергијата.

Нова инфраструктура

Во следните години се планира изградба на 400 kV интерконектори со Србија и Црна Гора (Пљевља 2 – Бајина Башта – Вишеград). Изградбата на новиот интерконектор Бања Лука – Лика, помеѓу Босна и Херцеговина и Хрватска, исто така е предвидена во Индикативниот развоен план за производство 2023-2032 година.

Системи за складирање со акумулатори

Системите за складирање со акумулатори сè уште не се користат во Босна и Херцеговина, но можат да бидат добар кандидат за зголемување на флексибилноста на системот, особено во ситуација кога се очекува забрзување на проектите за ПОЕ.

Управување со побарувачката

Управувањето со побарувачката зависи од паметните системи за мерење, кои сè уште не се широко воведени во дистрибутивниот систем.

3.2.6. Регулација на напон

Преносниот систем долги години се соочува со многу високи напони. По пуштањето во употреба на 3 варијабилни шант-реактори во Хрватска со вкупен реактивен капацитет од 550 MVar, состојбата во Босна и Херцеговина е подобрена, но пренапонски оптоварувања сè уште постојат во многу делови од преносната мрежа. Времетраењето на пренапонските оптоварувања покажува дека системот е во алармантна состојба или дури и во вонредна состојба поголемиот дел од времето. Според Индикативниот развоен план за производство 2023-2032 година, не се планира воведување уреди за регулација на напонот.

3.2.7. Пазар на електрична енергија

Билатералниот пазар се користи за тргување со електрична енергија. Конкурентниот пазар за балансна енергија и помошни услуги постои од 2016 година. Сè уште не е формиран организиран пазар на електрична енергија.

3.2.8. Гаранции за потекло

Двата ентитета во Босна и Херцеговина се приклучија на иницијативата на Енергетската заедница за воспоставување регионален систем за гаранции за потекло. Гаранциите за потекло во Босна и Херцеговина се издаваат на ниво на ентитет.

3.2.9. Преодна фаза

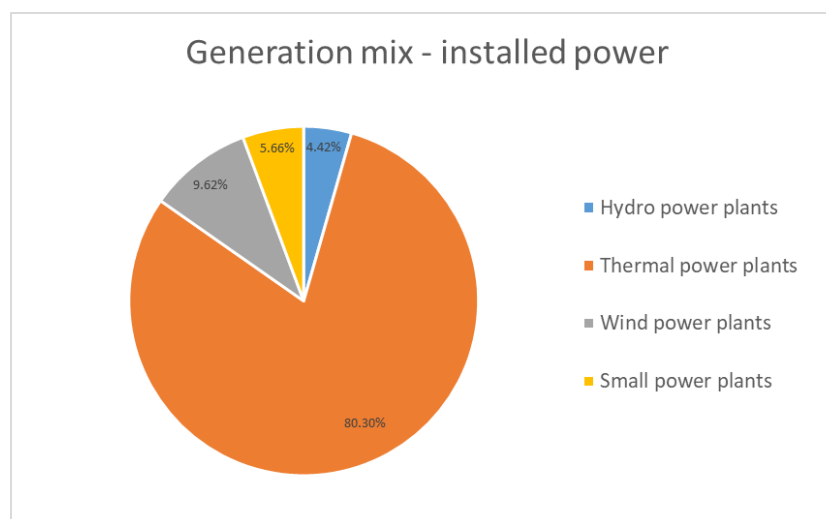
Сè уште не се воспоставени предуслови за масовна интеграција на обновливите извори на енергија. Напредокот во подобрувањето на законодавството е бавен. Во следните неколку години се предвидува затворање на неколку термоелектрани на јаглен.

Има многу барања за ПОЕ (ветерна и соларна) да се приклучат со поголема инсталирана моќност, а се појавува загриженост во однос на адекватноста и балансирањето. Неопходно е да се пресметаат потребите за дополнителни средства за балансирање во наредните години, во согласност со очекуваната интеграција на дополнителното производство на ПОЕ.

3.3. Косово

3.3.1. Енергетски микс

Вкупната нето инсталирана моќност на електраните во Косово е 1.428 MW, каде што доминантни се термоелектраните на лигнит. 97% од електричната енергија се произведува во термоелектраните. Распожливот капацитет на термоелектраните е значително помал, од 66% до 79% од нето инсталираната моќност. Домашното снабдување е несигурно со чести непланирани прекини.



Слика 10: Генерација микс во Косово (извор: TYNDP 2023-2032)

Според Годишниот извештај за 2022 година на Енергетската заедница, Косово ја постигна целта за обновливи извори за 2020 година, но придонесот на обновливата енергија во електричната енергија е многу низок.



Слика 11: Удели на енергија од обновливи извори во Косово (извор: Извештај на Енергетската заедница 2022)

3.3.2. Загуби на енергија

Техничките загуби во преносниот систем се на соодветно ниво, околу 1,7%-1,8% во последните години.

Загубите во дистрибутивниот систем сè уште се многу високи, достигнувајќи вредност од 18,48% во 2021 година, со цел да се намалат на 14,5% до 2024 година и 9% до 2031 година.

3.3.3. Барања за приклучување

Согласно Десетгодишниот план за развој на мрежата (ДГПРН/TYNDP) 2023-2032 година, се планира постепено зголемување на капацитетите за ПОЕ во следните десет години, со цел да се зголеми инсталираниот капацитет на ветер за 600 MW, а соларниот капацитет за 700 MW до крајот на 2031 година.

3.3.4. Адекватност на ресурсите за системско балансирање

КОСТТ работи како регулаторна област во рамки на Регулаторниот блок АК (Албанија – Косово). Во Косово недостигаат резерви за балансирање поради нефлексибилните генератори на енергија. Балансната резерва главно се обезбедува од Албанија. Обезбедувањето на потребните капацитети за балансирање е главното прашање во

електроенергетскиот систем на Косово, поврзано со безбедноста на снабдувањето, но и со интегрирањето на пообемни капацитети за ПОЕ.

3.3.5. Зголемување на флексибилноста

За да се обезбеди сигурна интеграција на големото количество обновливи извори и да се обезбедат доволно резерви за балансирање, потребни се дополнителни извори за зголемување на флексибилноста на системот преку воведување на управување со побарувачката, уреди за складирање енергија или хидроелектрани со пумпно складирање.

Нова инфраструктура

Според Развојниот план за пренос 2023-2032 година, до 2027 година е предвидено инсталирање на 170 MW капацитет за складирање со акумулатори во електроенергетскиот систем на Косово. Акумулаторите ќе овозможат балансирање на системот и интеграција на ПОЕ во електроенергетскиот систем на Косово, под претпоставка дека дел од потребите за балансирање што не може да се обезбедат од домашниот пазар на електрична енергија да биде купен и обезбеден од Албанија.

Сè уште не е донесена одлука за изградба на хидроцентралата Дрини Призрен, со инсталирана моќност од 250 MW. Новиот 110 kV интерконектор Бајрам Цури – Дечани помеѓу Албанија и Косово се планира во следните години. За изградбата на нов двоен интерконектор од 400 kV помеѓу Албанија и Косово сè уште не е одлучено.

Системи за складирање со акумулатори

Системите за складирање со акумулатори сè уште не се користат во Косово, но недостатокот на капацитет за балансирање ги прави истите најдобра опција за зголемување на флексибилноста на системот, особено во ситуација кога се очекува забрзување на проектите со ПОЕ.

Управување со побарувачката

Управувањето со побарувачката зависи од паметните системи за мерење, кои сè уште не се пошироко воведени во дистрибутивниот систем.

3.3.6. Регулација на напон

Преносниот систем долги години се соочува со многу високи напони. Во значителен временски период, системот е во алармантна, па дури и вонредна состојба поради пренапоните. Поставувањето на променливиот шант-реактор од 100 MVar во ТС Феризај 2 е планирано во 2024 година.

3.3.7. Пазар на електрична енергија

Билатералниот пазар претежно се користи за тргување со електрична енергија. Воспоставен е конкурентен пазар за балансни и помошни услуги. Енергетската берза АЛПЕКС е основана од операторите на електропреносните системи на Албанија (ОСТ - сопственост 57,25%) и Косово (КОСТТ - сопственост 42,75%) за да стане оператор на

пазарот ден-однапред и пазарот во тековниот ден за Албанија и Косово. Размената на струја во рамките на АЛПЕКС започна во 2023 година.

3.3.8. Гаранции за потекло

Електронскиот регистар за гаранции за потекло во Косово е создаден и може да се користи веднаш штом регулаторот за енергија ЕРО, како назначено тело-издавач, ќе потпише директен договор со давателот на услугата.

3.3.9. Преодна фаза

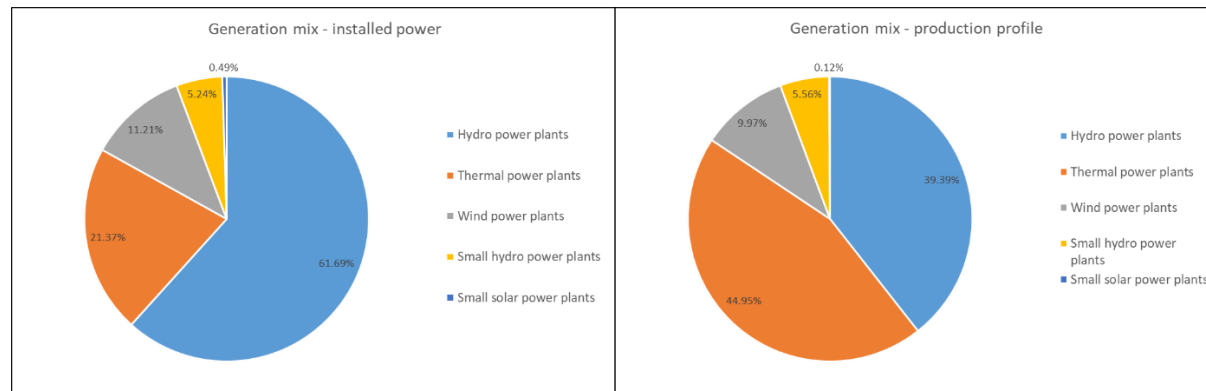
Затворањето на најстарите термо-генератори и деталното монтирање на поновите е предвидено во Стратегијата за енергетика 2022-2031 година. До 2031 година се предвидени амбициозни цели за обновливите извори на енергија, кои ќе достигнат вкупно 1.600 MW инсталиран капацитет на пОЕ.

Зголемувањето на сигурноста во снабдувањето со намалување на непланираните прекини за снабдување на домаќинствата, заедно со обезбедувањето дополнителни балансни капацитети, е главно прашање за електроенергетскиот систем на Косово. Имплементацијата на складирање со акумулатори е веќе препознаено како предуслов за подобрување на безбедноста во снабдувањето и обезбедување предуслови за интегрирање на значителен обем на пОЕ. Хидроцентралата со пумно складирање Дрини Призрен со инсталирана моќност од 250 MW, доколку се одлучи да се изгради, ќе обезбеди дополнителни капацитети за балансирање што ќе овозможат понатамошна диверзификација и интеграција на повеќе пОЕ во електроенергетскиот систем на Косово.

3.4. Црна Гора

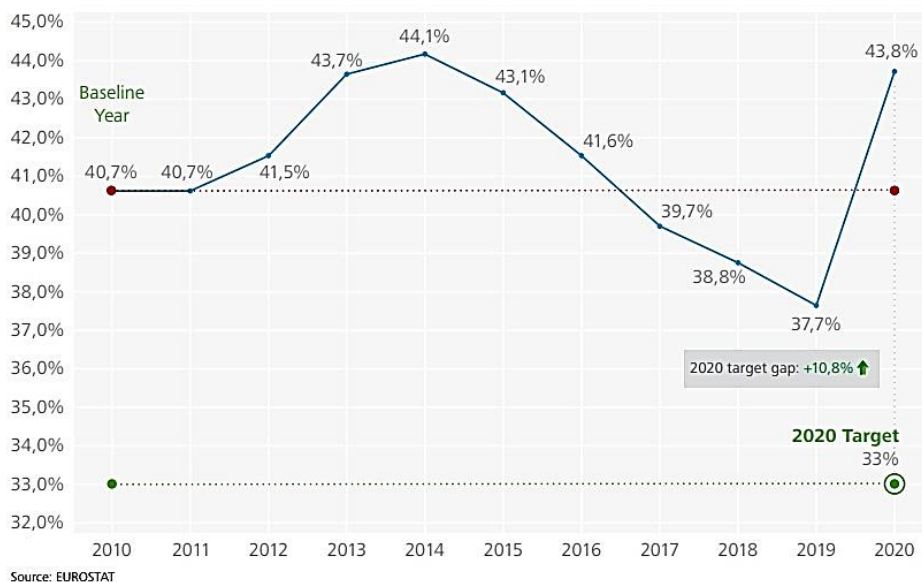
3.4.1. Енергетски микс

Вкупната нето инсталирана моќност на електраните во Црна Гора изнесува 1.052 MW, каде приближно 2/3 од капацитетот се базира на хидроенергија. Речиси 50% од енергијата се произведува во хидроцентралите, што ја прави Црна Гора умерено зависна од хидроенергијата. Од друга страна, во моментот се користи само 20% од проценетиот хидропотенцијал.



Слика 12: Производствен микс во Црна Гора (извор: Годишен извештај на РЕАГЕН 2022)

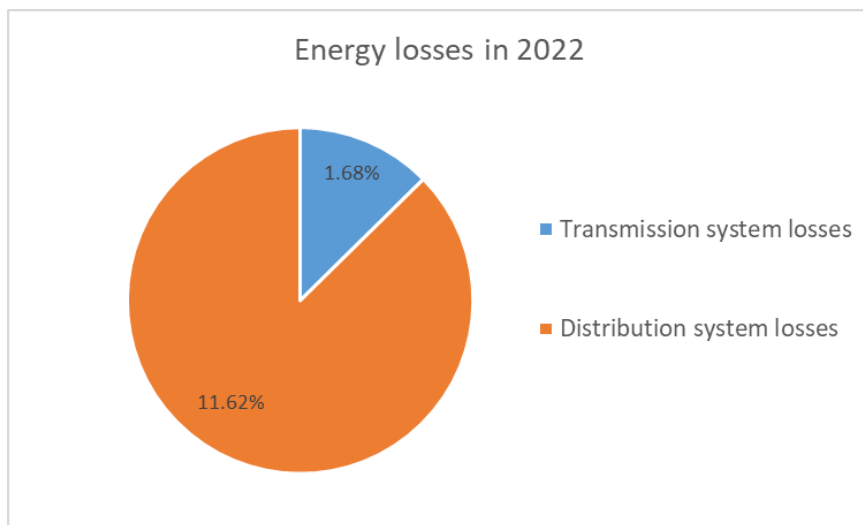
Црна Гора е една од земјите што ја постигна целта за обновливи извори на енергија за 2020 година.



Слика 13: Удели на енергија од обновливи извори во Црна Гора (извор: Извештај на Енергетската заедница 2022)

3.4.2. Загуби на енергија

Загубите во преносниот систем изнесуваат 1,68% и тоа може да се оцени како соодветна вредност. Загубите во дистрибутивниот систем се сè уште високи, иако се намалени од 22,76% во 2007 година на 11,23% во 2022 година. Оптималната вредност на загубите во дистрибутивниот систем во 2022 година е оценета на 8,15% според Студијата направена од ЦЕДИС.



Слика 14: Загуби на енергија во системите за пренос и дистрибуција (извор: Годишен извештај на Агенцијата за енергетика 2022)

3.4.3. Барања за приклучување

Барања за поврзување со преносниот систем

Според ДГПРМ 2020-2029, 1.044 MW нови капацитети се планирани да бидат во функција до 2029 година. Во моментот се инсталираат и нови ветерни капацитети од 500 MW. По поскапувањето на струјата во вториот дел од 2021 година и во 2022 година, веројатно ќе има повеќе барања за приклучување на ПОЕ во електропреносниот систем на Црна Гора.

Барања за приклучување на дистрибутивниот систем

Според планот за развој на ЦЕДИС 2020-2029 година, до 2029 година се предвидени приклучоци на мали хидроелектрани со вкупна инсталирана моќност од 47 MW и соларни центри со вкупна инсталирана моќност помала од 2 MW. Ситуацијата е променета по поскапувањето на струјата, а најверојатно ЦЕДИС се соочува со голем број барања за приклучување на соларни центри на дистрибутивната мрежа во Црна Гора.

3.4.4. Адекватност на ресурсите за системско балансирање

Иако механизмот за резервниот удел беше воспоставен во блокот СММ (ЕМС, ЦГЕС и МЕРСО), на Црна Гора ќе и требаат дополнителни средства за балансирање за да овозможи масовно интегрирање на обновливите извори на енергија на нејзината територија. Цената на балансираната резерва се регулира според методологија донесена од регулаторот.

3.4.5. Зголемување на флексибилноста

Постојните производствени капацитети во Црна Гора не можат да обезбедат доволно резерви за балансирање за да се обезбеди сигурна интеграција на големо обем обновливи извори, што укажува на неопходноста од обезбедување дополнителни извори на флексибилност преку воведување на управување со побарувачката, складирање енергија или изградба на вториот дел на 500 kV HVDC интерконектор помеѓу Црна Гора и Италија.

Нова инфраструктура

Во следните години се планира изградба на 400 kV интерконектори со Србија и Босна и Херцеговина (Пљевља 2 – Бајина Башта – Вишеград). За изградбата на вториот дел од 500 kV HVDC интерконекторот помеѓу Црна Гора и Италија сè уште не е одлучено.

Системи за складирање со акумулатори

Системите за складирање со акумулатори сè уште не се користат во Црна Гора, но можат да бидат добар кандидат за зголемување на флексибилноста на системот, особено во ситуација кога се очекува забрзување на проектите за ПОЕ.

Управување со побарувачката

Управувањето со побарувачката зависи од паметните системи за мерење, кои сè уште не се пошироко воведени во дистрибутивниот систем.

3.4.6. Регулација на напон

Преносниот систем долги години се соочува со многу високи напони. Во значителен временски период, системот е во алармантна, па дури и вонредна состојба поради пренапоните. Инсталирањето на реактор со променлив шант ТС Ластва од 250 MVA_r е планирано во следните години.

3.4.7. Пазар на електрична енергија

Билатералниот пазар претежно се користи за тргување со електрична енергија. Билатералниот пазар на големо е мал и доста концентриран, со еден доминантен производител и трговец. Организираниот пазар на електрична енергија е основан во 2023 година од страна на друштвото за размена на електрична енергија МЕРХ со можност за тргување на пазарот за ден-однапред. Овој начин на трговија во моментот главно го користат ЦГЕС и ЦЕДИС за набавка на електрична енергија за покривање на загубите во преносните и дистрибутивните системи. Сè уште не е воведен интра-дневен пазар.

Во тек е проект кој има за цел да ги поврзе пазарите на електрична енергија на Албанија, Италија, Црна Гора и Србија (проект АИМС). Предуслов за реализација на овој проект е постоењето на функционални пазари за ден-однапред и усогласеност на законската рамка со европските прописи. Назначувањето на НЕМО се очекува во 2024 година. Подводниот електроенергетски интерконектор со Италија е во функција од 2019 година, поврзувајќи ги пазарите на Западен Балкан со пазарите на Европската унија (ЕУ) по завршувањето на Трансбалканскиот коридор за електрична енергија.

3.4.8. Гаранции за потекло

Операторот на пазарот на електрична енергија во Црна Гора (ЦОТЕЕ) е правен субјект за енергетика, одговорно за организирање и управување со повластената тарифа на пазарот за електрична енергија и обновливи извори на енергија во Црна Гора, како и за администрирање на системот за издавање гаранции за потекло за обновливата енергија. ЦОТЕЕ е член на Асоцијацијата на тела-издавачи (АИБ) од 2021 година.

3.4.9. Преодна фаза

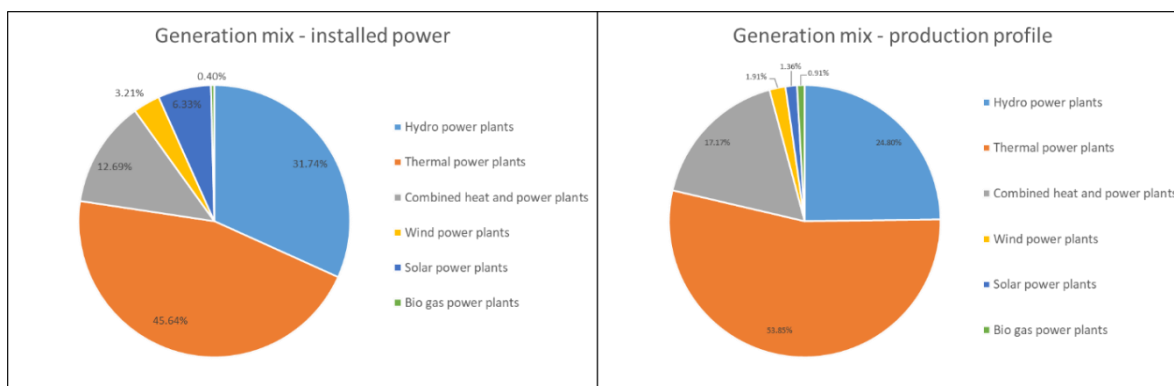
Прашањата поврзани со балансирањето ќе имаат главен фокус во процесот на масовно интегрирање на обновливите извори на енергија. Недоволните ресурси за балансирање може да доведат до загрозување на безбедноста на снабдувањето. Поради поскапувањето на електричната енергија, во моментот има многу проекти за ПОЕ (ветер и сонце) кои се развиваат од независни производители со голема количина на инсталирана моќност.

Неопходно е да се пресметаат потребите за дополнителни средства за балансирање во наредните години, во согласност со очекуваната интеграција на дополнителното производство на ПОЕ. Системите за складирање со акумулатори се чинат како можно решение за брзото зголемување на капацитетите за балансирање во Црна Гора. Во моментот, во Црна Гора не постои пазар на помошни услуги со следниве производи FCR, aFRR и mFRR. Развојот на овој вид пазар на електрична енергија е предуслов за искористување на потенцијалот за дополнителни балансни ресурси.

3.5. Северна Македонија

3.5.1. Енергетски микс

Вкупната нето инсталирана моќност на електраните во Северна Македонија изнесува 2.266 MW, а структурата е прикажана на следната слика. Производството на електрична енергија претежно се потпира на фосилни горива и хидроенергија, но Северна Македонија е многу зависна од увозот на електрична енергија.



Слика 15: Производствен микс во Северна Македонија (извор: Годишен извештај PKE 2022)

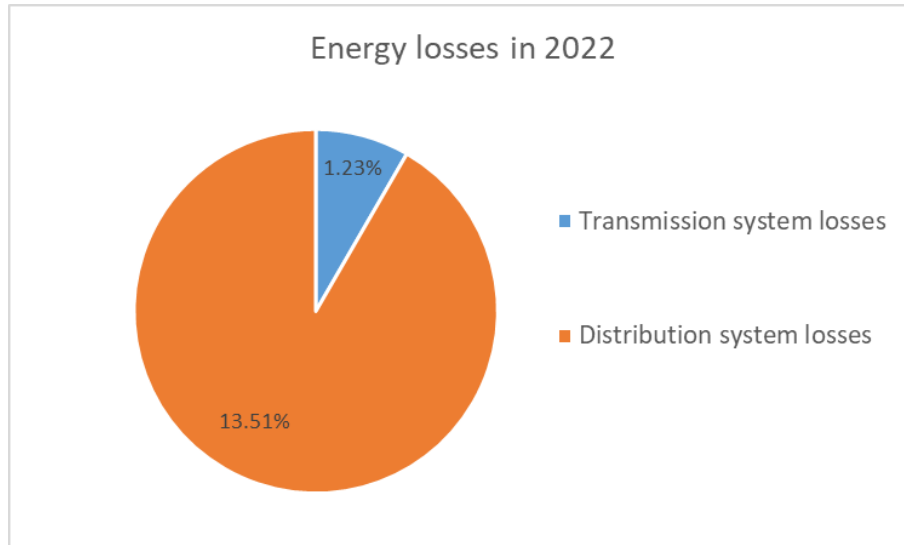
Иако Северна Македонија не ја постигна целта за обновливи извори за 2020 година, се чини дека е на добар пат со 28,98% производство од обновливи извори во 2022 година. Најголем дел од новите електрани се фотоволтаични со вкупна инсталирана моќност од 99,2 MW, потоа ветерни центри со инсталирана моќност од 36 MW, мали хидроцентрали со вкупна инсталирана моќност од 7,2 MW и термоелектрана на биогас со инсталирана капацитет од 2 MW.



Слика 16: Удели на енергија од обновливи извори во Северна Македонија (извор: Извештај на Енергетската заедница 2022)

3.5.2. Загуби на енергија

Загубите во преносниот систем изнесуваат 1,23% и тоа може да се оцени како соодветна вредност. Загубите во дистрибутивниот систем и понатаму се превисоки и изнесуваат 13,51%.

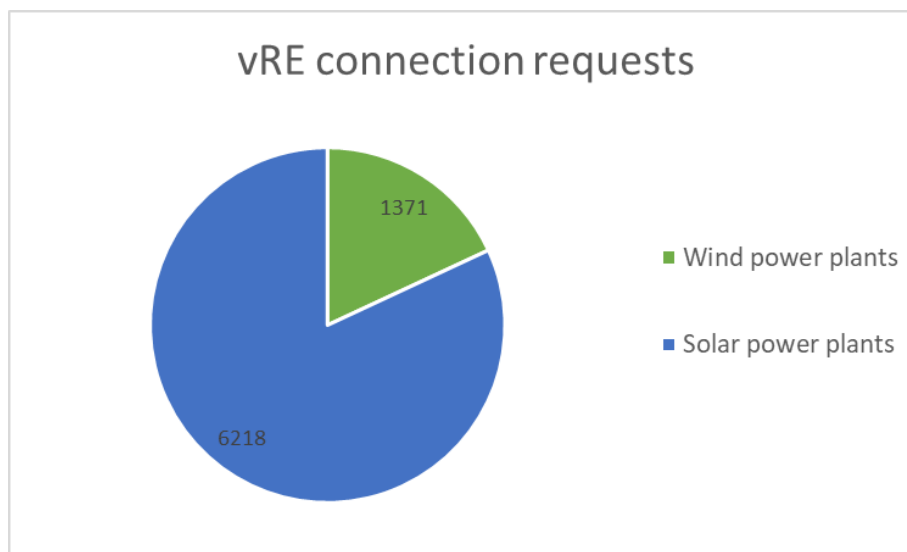


Слика 17: Загуби на енергија во системите за пренос и дистрибуција (извор: Годишен извештај на РКЕ 2022)

3.5.3. Барања за приклучување

Барања за поврзување со преносниот систем

Според Индикативниот развоен план за производство 2023-2032 година, барањата за приклучување на ПОЕ изнесуваат 7.589 MW, каде што ветерните центри учествуваат со 1.371 MW, а соларните со 6.218 MW. Доминантни барања се за приклучување на соларни центри поради поволната положба на Северна Македонија.



Слика 8: барања за ПОЕ (извор: TYNDP 2023-2032 јавно достапен на веб-страницата на МЕПСО)

Барања за приклучување на дистрибутивниот систем

Се очекува да има значителен број барања за приклучување на дистрибутивната мрежа во Северна Македонија.

3.5.4. Адекватност на ресурсите за системско балансирање

МЕПСО е дел од механизмот за резервно учество воспоставен во блокот СММ (ЕМС, ЦГЕС и МЕПСО). Студијата за развој на преносната мрежа, изготвена за МЕПСО, покажува дека интеграцијата на дополнителни 500 MW пОЕ нема да има значително влијание врз барањата за балансирање. Резултатите од Студијата покажуваат дека понатамошната интеграција на пОЕ ќе бара дополнителни извори за балансирање во Северна Македонија, во зависност од бројот на приклучоци за пОЕ.

3.5.5. Зголемување на флексибилноста

За да се обезбеди сигурна интеграција на големото количество обновливи извори и да се обезбедат доволно резерви за балансирање, потребни се дополнителни извори за зголемување на флексибилноста на системот преку воведување на управување со побарувачката, уреди за складирање енергија или хидроелектрани со пумпно складирање.

Нова инфраструктура

Планирано е да се изгради хидроцентралата со пумпно складирање Чебрин со инсталирана моќност од 333 MW во јавно-приватно партнерство (иако во тек е дебата дали наместо тоа треба да биде финансирана од државата со странски инвеститор) и да биде во функција до 2030 година. Оваа инвестиција е приоритетен проект за целите за балансирање и за поголема интеграција на обновливите извори на енергија. Во изградба е 400 kV интерконектор Елбасан – Битола помеѓу Албанија и Северна Македонија.

Системи за складирање со акумулатори

Системите за складирање со акумулатори сè уште не се користат во Северна Македонија, но можат да бидат добар кандидат за зголемување на флексибилноста на системот, особено во ситуација кога се очекува забрзување на проектите за пОЕ. Во новиот Закон за енергетика и Закон за обновливи извори на енергија (15th декември 2023 година), системите за складирање со акумулатори се воведени како составен дел на електроенергетските системи.

Управување со побарувачката

Управувањето со побарувачката зависи од паметните системи за мерење, кои сè уште не се пошироко воведени во дистрибутивниот систем.

3.5.6. Регулација на напон

Преносниот систем долги години се соочува со многу високи напони. Времетраењето на пренапонските оптоварувања покажува дека системот може да биде во алармантна состојба, па дури и во вонредна состојба поголемиот дел од времето. Според ДГПРМ 2023-

2032 година, во следните години е предвидено поставување на шант-реактор ТС Дуброво од 150 MVA_r.

3.5.7. Пазар на електрична енергија

Билатералниот пазар претежно се користи за тргување со електрична енергија. Пазарот за балансирање е функционален. Балансната резерва и балансната енергија се набавуваат на конкурентна платформа со која управува МЕПСО. Организираниот пазар на електрична енергија е основан во 2023 година од страна на друштвото за размена на електрична енергија МЕМО со можност за тргување на пазарот за ден-однапред.

3.5.8. Гаранции за потекло

Електронскиот регистар за гаранции за потекло во Северна Македонија е создаден и може да се користи веднаш штом назначеното тело-издавач потпише директен договор со давателот на услугата. Предвидено е МЕМО да ја преземе улогата на тело-издавач.

3.5.9. Преодна фаза

Прашањата поврзани со балансирањето ќе имаат главен фокус во процесот на масовно интегрирање на обновливите извори на енергија. Недоволните ресурси за балансирање може да доведат до загрозување на сигурноста во снабдувањето. Има многу барања за ПОЕ (ветерна и соларна) да се приклучат со поголема инсталирана моќност, а се појавува загриженост во однос на адекватноста и балансирањето. Треба да се направат пресметки за потребните дополнителни ресурси за балансирање во наредните години.

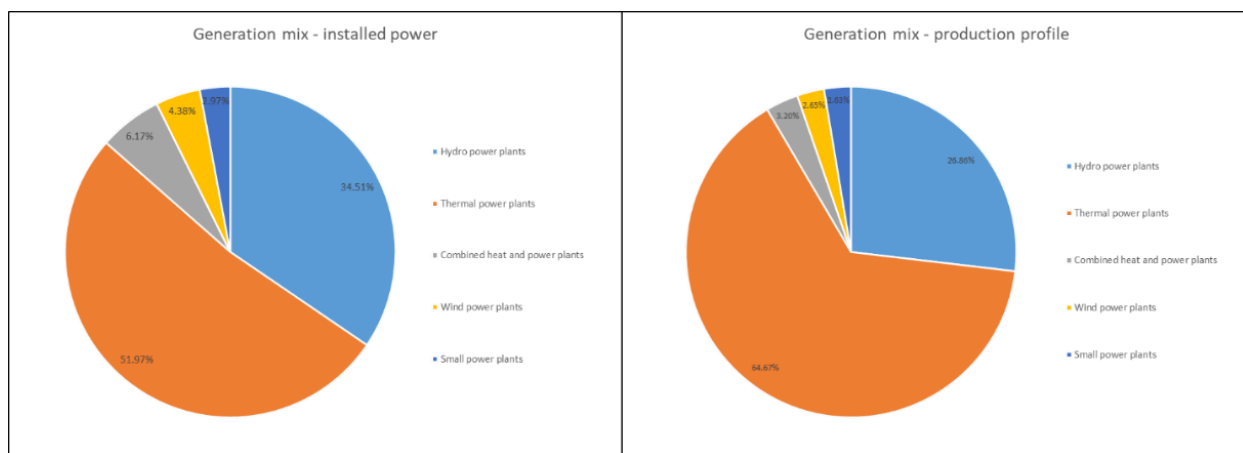
Поради поскапувањето на електричната енергија, во моментот има многу проекти за ПОЕ (ветер и сонце) кои се развиваат од независни производители со голема количина на инсталирана моќност. Имајќи предвид дека хидроцентралата со пумпно складирање Чебрен се очекува да биде ставена во функција до 2030 година, системите за складирање со акумулатори се чинат како соодветно решение за брзо зголемување на балансните капацитети во Северна Македонија.

3.6. Србија

3.6.1. Енергетски микс

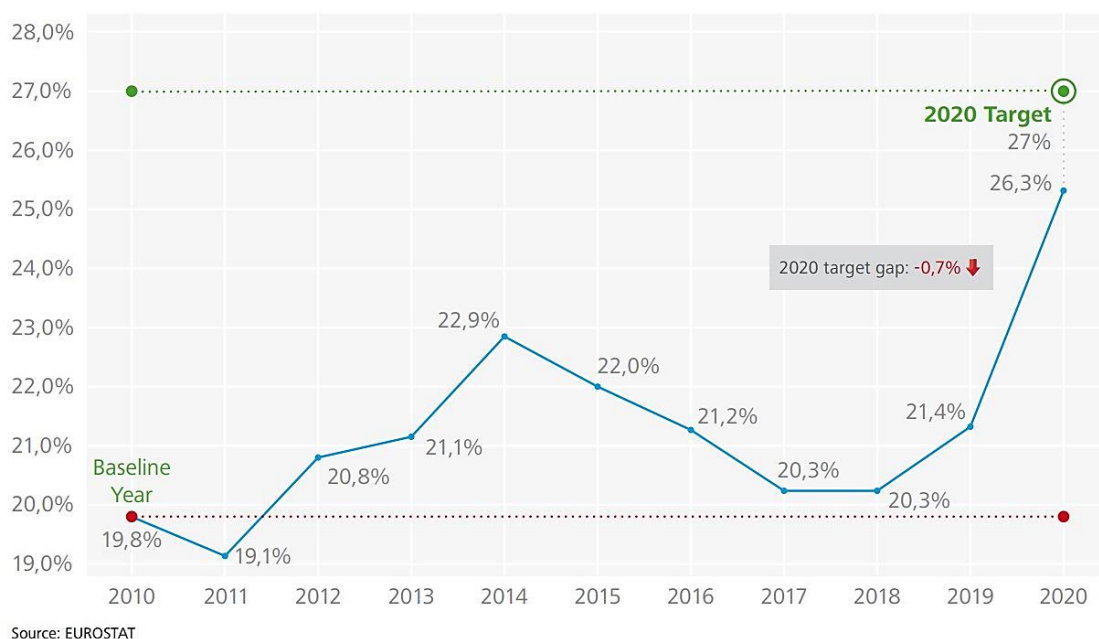
Вкупната нето инсталирана моќност на електраните во Србија изнесува 8.522 MW, каде што повеќе од 50% се базираат на термоелектрани на јаглен. Во 2022 година речиси 2/3 од електричната енергија се произведувала во термоелектрани.

Од 2018/2019 година, незначителна количина на ПОЕ е поврзана на преносната или дистрибутивната мрежа. Процесот на интеграција на ПОЕ продолжува и во 2023 година, кога влезе во функција ветерната централа Кривача со инсталирана моќност од 105 MW. На преносниот систем беше приклучена електраната од-отпад-до-топлина „Винча“ со инсталирана моќност од 30 MW. Сончевата централа Деласол, која е поврзана со дистрибутивниот систем со инсталирана моќност од 10 MW, влезе во функција во 2023 година.



Слика 19: Производствен микс во Србија (извор: Годишен извештај на АЕРС 2022)

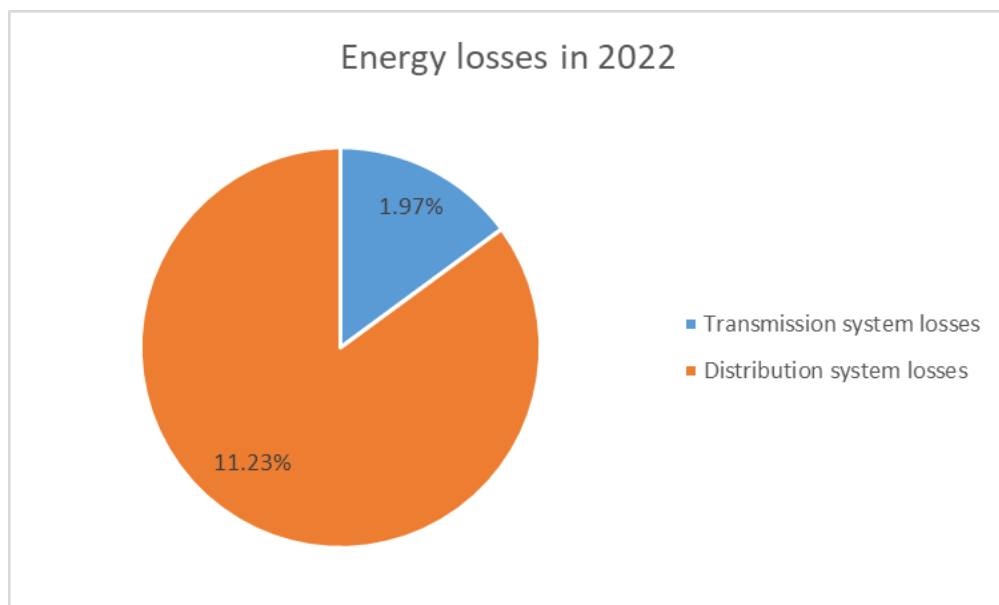
Србија беше многу блиску до постигнување на целта од 27% обновливи извори на енергија за 2020 година, со регистрирано учество од 26,30% на обновливите извори во 2020 година.



Слика 20: Удели на енергија од обновливи извори во Србија (извор: Извештај на Енергетската заедница 2022)

3.6.2. Загуби на енергија

Загубите во преносниот систем, поради положбата на Србија, зависат од прекуграничната размена и вредноста од 1,97% во 2022 година е соодветна. Од друга страна, загубите од 11,23% во дистрибутивниот систем се превисоки и го надминуваат технички прифатливото ниво.

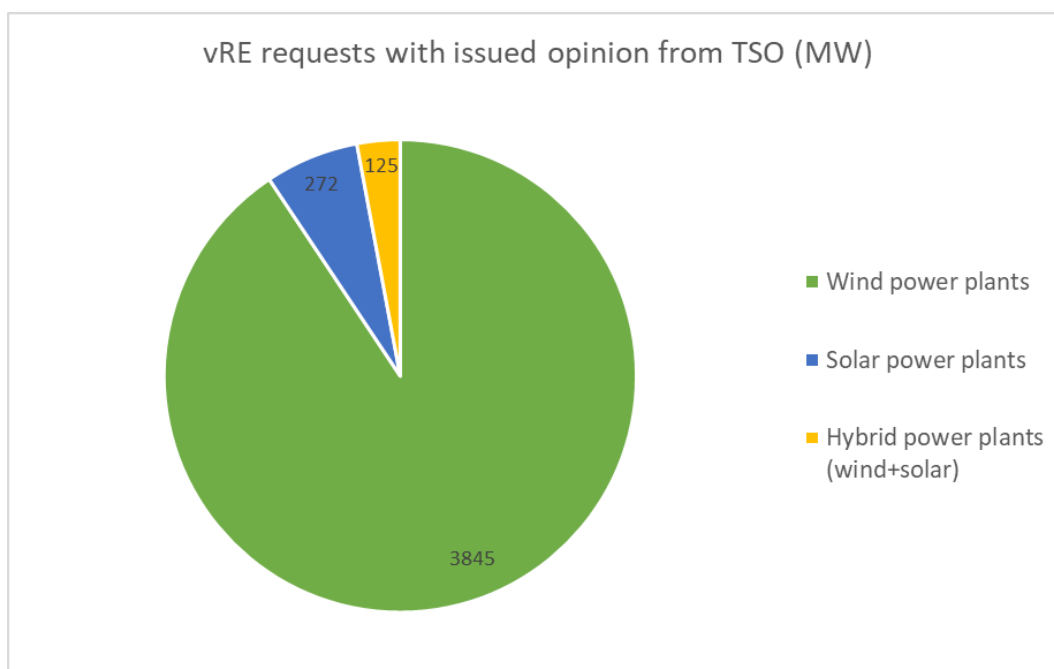


Слика 21: Загуби на енергија во системите за пренос и дистрибуција (извор: Годишен извештај на АЕРС 2022)

3.6.3. Барања за приклучување

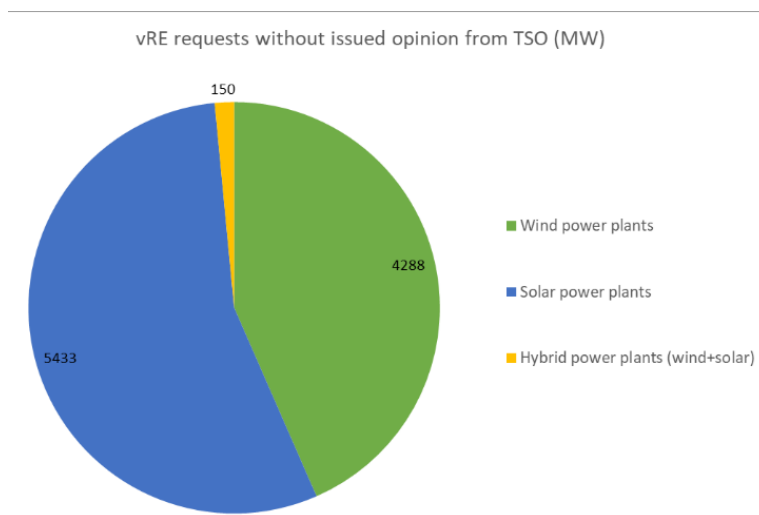
Барања за поврзување со преносниот систем

ОЕПС веќе го има издадено Мислењето за условите и можностите за приклучување на независни производители за приклучување на 4.200 MW пОЕ, главно генератори на ветер.



Слика 9: Барања за пОЕ со издадено мислење од ОЕПС (извор: нацрт на ДГПРМ 2023-2032 јавно достапен на веб-страницата на АЕРС)

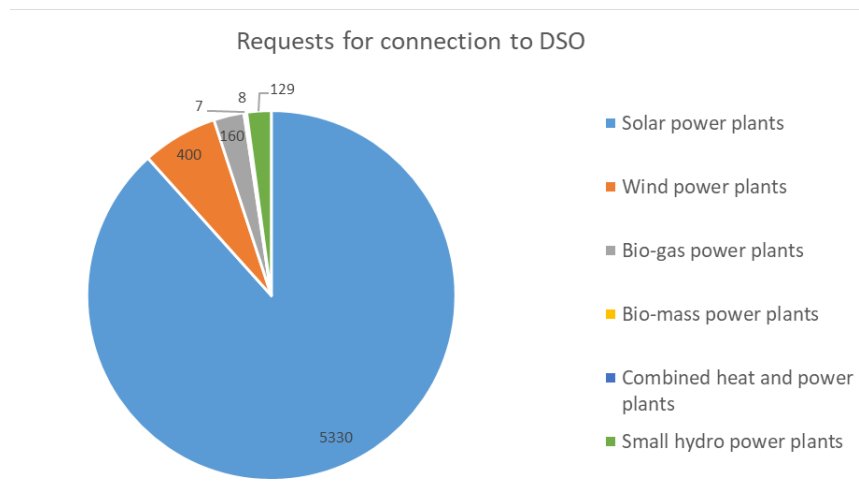
Понатаму, има повеќе од барања за 9.800 MW од независни производители за приклучоци за ПОЕ кои сè уште чекаат на Мислење за условите и можностите за приклучување. Може да се забележи дека барањата за повеќе од 5.000 MW се за соларни електрани. Јавниот повик за избор на стратешки партнер за развој за 1 GW соларни ФВ постројки беше објавен во 2023 година од страна на Министерството за енергетика и рударство. Тендерот за аукции за ПОЕ (400 MW ветерни и 50 MW соларни електрани) беше успешно завршен во 2023 година.



Слика 10: Барања за ПОЕ без издадено мислење од ОЕПС (извор: нацрт на ДГПРМ 2023-2032 јавно достапен на веб-страницата на АЕРС)

Барања за приклучување на дистрибутивниот систем

ОЕДС исто така се соочува со голем број барања за приклучување, со вкупни барања за капацитет кои надминуваат 6.000 MW. Доминираат барањата за приклучување на соларни централи.



Слика 24: Барања за приклучување на дистрибутивниот систем (извор: Список на барања за приклучување од 30.09.2023 година. објавен на веб-страницата на ОЕДС)

ОЕДС веќе има издадено документи (различни типови) за приклучување на електрани со инсталирана моќност поголема од 2.000 MW, дополнително на моментално инсталираните 240 MW од соларен, хидро и во ограничен број електрани на биогаз. ОЕДС веќе има приклучено 40 MW центри со ФВ од април 2022 година. Се очекува оваа бројка брзо да расте, иако нема доволно капацитет да се обработат сите барања.

3.6.4. Адекватност на ресурсите за системско балансирање

Според анализата од нацртот на ДГПРМ 2023-2032, сегашните ресурси даваат можност за балансирање на системот со интегрирање на 4.800 MW производство на енергија од ветер и 1.000 MW производство од ФВ. Иако механизмот за споделување на резервите беше воведен во блокот СММ (ЕМС, ЦГЕС и МЕПСО), а ЕМС стана оперативна членка на Европската платформа за дисбалансно порамнување (ИГЦЦ) во 2022 година, понатамошната интеграција на ПОЕ ќе бара пофлексибилен систем во Србија. Балансниот пазар функционира во согласност со пазарните правила, а цените за помошните услуги и билансните резерви се регулираат и прилагодуваат на годишно ниво.

3.6.5. Зголемување на флексибилноста

Резултатите од анализата од нацртот на ДГПРМ 2023-2032 покажуваат значително пониско ниво на балансни резерви достапни во случај на високо ниво на капацитети за ПОЕ (19 GW). Постојните производствени капацитети во Србија не можат да обезбедат висококвалитетно и безбедно функционирање на системот, што укажува на неопходноста од обезбедување дополнителни извори за подобрување на флексибилноста на системот преку воведување на управување со побарувачката, складирање на енергијата или хидроцентрали со пумпно складирање.

Нова инфраструктура

Реверзибилната хидроцентрала Бистрица со инсталирана моќност од 700 MW се планира да биде во функција до 2030 година според нацртот на ДГПРМ 2023-2032 година.

Понатаму, нацртот на ДГПРМ 2023-2032 покажува посветеност на инвестициите во нови инфраструктурни проекти за пренос, кои вклучуваат завршување на делниците 3 и 4 од Трансбалканскиот коридор (вклучувајќи нови интерконектори со Црна Гора и Босна и Херцеговина), Панонскиот коридор (вклучувајќи нови интерконектори со Унгарија), нови интерконектори со Романија, Хрватска и Бугарија и други проекти кои имаат за цел зајакнување на внатрешната електропреносна мрежа на Србија.

Системи за складирање со акумулатори

Сè уште нема инсталирани системи за складирање со акумулатори, но со новата законска регулатива која им дава можност на инвеститорите да ги развиваат своите проекти за ПОЕ без одлагање, доколку се имплементираат дополнителни уреди способни да обезбедуваат помошни услуги, се очекува голема употреба на системите за складирање со акумулатори во наредните години.

Управување со побарувачката

Управувањето со побарувачката зависи од паметните системи за мерење, кои сè уште не се пошироко воведени во дистрибутивниот систем.

3.6.6. Регулација на напон

Според нацртот на ДГПРМ 2023-2032, откриени се пренапонски оптоворувања во електропреносната мрежа. Времетраењето на пренапоните во некои трафостаници покажува дека електропреносниот систем може да биде во алармантна состојба, па дури и во вонредна состојба значителен број часови во текот на годината. Нацртот на ДГПРМ 2023-2032 предвидува имплементација на променливи шант-реактори во јужна Србија во 2025 година, што е почетна точка за решавање на проблемите со пренапонските оптоварувања во електропреносниот систем.

3.6.7. Пазар на електрична енергија

Билатералната трговија и натаму е доминантен начин на тргување во Србија, но обемот на трговијата на организираниот пазар на електрична енергија се зголемува. СЕЕПЕКС е лиценциран Пазарен оператор за организирано тргување со електрична енергија/берза на електрична енергија основана во форма на партнерство помеѓу АД ЕМС и ЕПЕКС СПОТ како акционерско друштво. Во 2022 година, СЕЕПЕКС беше официјално назначен како српски номиниран оператор на пазарот на електрична енергија (НМО). Пазарната спојка на СЕЕПЕКС и БСП го формираше регионалниот организиран пазар на електрична енергија АДЕКС во 2022 година. Цените на електричната енергија на СЕЕПЕКС на пазарот за ден-однапред стануваат референтна цена во Србија и регионот на Југоисточна Европа. Исто така, СЕЕПЕКС воведо интра-дневно тргување во 2023 година, иако обемот на трговија на тогашниот интра-дневен пазар сè уште не е значаен.

3.6.8. Гаранции за потекло

ЕМС, како назначено тело-издавач, ги спроведе барањата поврзани со гаранциите за потекло и воспостави електронски регистар. ЕМС е полноправна членка на Европската асоцијација на тела-издавачи од 2020 година.

3.6.9. Преодна фаза

Прашањата поврзани со балансирањето ќе имаат главен фокус во процесот на масовно интегрирање на обновливите извори на енергија. Недоволните ресурси за балансирање може да доведат до привремено запирање на процесот на интеграција на обновливите извори на енергија, како што е пропишано во Законот за обновливи извори. Од друга страна, на инвеститорите им се дава можност да ги развиваат и завршат своите проекти без одлагање доколку обезбедат дополнителни уреди за помошни услуги (FCR, aFRR, mFRR) со инсталирана моќност не помала од 20% од инсталираниот капацитет за пОЕ. Ако се користи систем за складирање со акумулатори, тогаш барањата за капацитет се 0,4 MWh/MW од инсталираниот капацитет за пОЕ. Воведувањето можност за користење на нови извори на енергија за балансирање со цел да се зголеми флексибилноста на системот е добар начин да се овозможи масовно интегрирање на пОЕ.

Од друга страна, се чини дека барањата за дополнителни уреди за обезбедување на помошни услуги ги надминуваат оптималните потреби и може да предизвикаат непотребно зголемување на инвестициите. Преценувањето на потребите може да предизвика запирање на инвестициите и од таа причина Србија ги разгледува барањата за нови пОЕ за да обезбеди дополнителни помошни услуги. Анализите извршени во нацртот на ДГПРМ 2023-2032, исто така, покажуваат дека потребите од дополнителни извори за балансирање се помали од пропишаните во Законот за обновливи извори во однос на новите проекти за пОЕ. Во моментот, во Србија не постои пазар на помошни услуги со следниве производи: FCR, aFRR и mFRR. Развојот на овој вид пазар на електрична енергија е предуслов за искористување на потенцијалот за дополнителни балансни ресурси. Поради поскапувањето на електричната енергија, во моментот има многу проекти за пОЕ (ветер и сонце) кои се развиваат од независни производители со голема количина на инсталирана моќност.

4. Конференција за започнување на проектот

Краток преглед на Конференцијата за лансирање на проектот што се одржа во Будва, Црна Гора помеѓу 13 и 15 ноември 2023 година:

- *Тема* : „Зелена агенда: Декарбонизација на електроенергетскиот сектор во Западен Балкан“;
- *Место на одржување* : Хотел Авала Резорст & Вилас, Будва, Црна Гора;
- *Времетраење* : 13 ноември (попладне) - 15 ноември (попладне), 2023 година;
- *Учесници* : 80 членови од Секторот за електрична енергија на Западен Балкан и меѓународни партнери;
- *Организатори* : ГИЗ;
- *Јазик* : Англиски со симултан превод на повеќе регионални јазици.

Клучните цели на Конференцијата беа:

1. Запознавање на учесниците со пристапот и целите на проектот за декарбонизација на електричната енергија во Западен Балкан.
2. Создавање заедничко разбирање помеѓу учесниците од електроенергетскиот сектор на земјите од Западен Балкан за предизвиците и решенијата од енергетската транзиција.
3. Идентификување на области за регионална соработка при истражувањата:
 - Технолошки решенија за интеграција на ОЕ во мрежата;
 - Опции за погодна регулаторна рамка за ОЕ.

4.1. Клучни активности на конференцијата

Краток хронолошки преглед на активностите на конференцијата за започнување на проектот:

- *Ден 1 (13 ноември 2023):*
 - Пазар на можности: Презентација на најсовремени технологии/решенија за интеграција во мрежата на обновливите извори на енергија од германски и меѓународни експерти.
- *Ден 2 (14 ноември 2023):*
 - Официјално отворање од страна на ГИЗ, вклучувајќи преглед на агендата на конференцијата.
 - Низа стручни инпути и дискусии, вклучувајќи:
 - Придонес од консултантски услуги (ГФА) Тим лидери.
 - Панел дискусија I за управување со енергетската транзиција заснована на ОЕ и идни планови за развој на ОЕ.
 - Експертски разговори за регулаторните односи во интеграцијата на обновливите извори на енергија и иновациите за паметни мрежи.
 - Таканаречени „World Café“ сесии за заедничко истражување на обновливите извори на енергија во регионот на Западен Балкан.
- *Ден 3 (15 ноември 2023) :*
 - Панел дискусија II за важноста на електроенергетските мрежи во енергетската транзиција на Западен Балкан.
 - Дополнителни експертски разговори за зголемување на мрежните приклучоци за обновливите извори и улогата на дистрибутивните системи во енергетската транзиција.
 - Размислување за дискусиите и повиците за акција од дискусиите во т.н. World Café.

Генерално, конференцијата придонесе да се катализира енергетската транзиција заснована на обновливи извори, со фокус на нивната брза интеграција во енергетските мрежи на Западен Балкан. Акцентот беше ставен на регионалната релевантност, забрзувањето на напредокот, иновациите, поволната регулатива и образованието и обуката за т.н. „зелени“ работни места.

Со цел да се поттикне одржлив енергетски сектор, конференцијата се фокусираше на транзицијата кон мрежи за обновливи извори на енергија и регулаторна рамка што ќе даде поддршка на истото. Дискусиите ги истакнаа технолошките решенија и соработките за интеграција во мрежата, вклучувајќи експерти од Германија и пошироко. Формирани беа тематски групи за развивање на решенија со помош на германската влада преку ГИЗ. Клучните бројки ја истакнаа улогата на дистрибутивните системи и операторите во поддршката на енергетската транзиција. Тригодишната иницијатива има за цел одржливо да ги задоволи регионалните барања за електрична енергија, давајќи приоритет на иновациите, соработката и развојот на работната сила во зелената енергија. Проектот има за цел да го забрза напредокот кон позелено енергетско опкружување во Западен Балкан.

4.2. Панел дискусии

Панел дискусија I - Управување со енергетската транзиција заснована на ОЕ и идни планови за развој на ОЕ

Клучни прашања за панел дискусијата беа:

- Како можеме да работиме заедно во управувањето со енергетската транзиција базирана на ОЕ?
- Кои се вашите планови за идниот развој и надградба на електричните мрежи за ОЕ?

Учесници на оваа панел дискусија беа проектни партнери од електроенергетскиот сектор од Западен Балкан. Регионот, кој се карактеризира со своето уникатно геополитичко и економско опкружување, тргнува на трансформативно патување кон интеграција на ОЕ. Преминот кон обновливите извори на енергија во Западен Балкан бара координиран пристап меѓу разните засегнати страни, вклучително и владините субјекти, учесниците од приватниот сектор и меѓународните организации. Оваа соработка може да се реализира преку:

- *Усогласување на политиките*: Усогласување на националните политики со регионалните цели за да се насочат напорите кон прифаќање на ОЕ и модернизацијата на мрежата.
- *Заеднички инвестиции и финансирање*: Здружување на ресурсите за големи проекти за ОЕ и подобрувања на мрежата, вклучително и барање средства од меѓународни донатори и финансиски институции.
- *Споделување на технологиите и знаењето*: Искористување на експертизата на регионалните и меѓународните партнери за имплементација на најновите технологии и најдобри практики за ОЕ.
- *Прекугранична трговија со енергија*: Подобрување на меѓусебната поврзаност на земјите за ефикасна дистрибуција на енергијата и искористување на различни извори на ОЕ.

Патоказот за развој на ОЕ во Западен Балкан опфаќа:

- *Проширување на капацитетите за ОЕ*: Значително зголемување на уделот на обновливите извори во енергетскиот микс, со фокус на соларните, ветерните, хидротехничките и новите технологии како биомаса и геотермална енергија.

- *Диверзификација на изворите на енергија*: Намалување на зависноста од традиционалните фосилни горива со диверзификација на изворите на енергија, а со тоа и подобрување на енергетската осигуреност и одржливоста на животната средина.
- *Ангажман во приватниот сектор*: Поттикнување на приватни инвестиции и јавно-приватни партнерства за развој на нови проекти за ОЕ.

Надградбата на инфраструктурата за електрична енергија е од клучно значење за ефективна интеграција на ОЕ. Плановите вклучуваат:

- *Технологиите за паметни мрежи*: Имплементирање на напредни мрежни технологии за подобро управување со изворите на ОЕ.
- *Отпорност и стабилност на мрежата*: Зајакнување на мрежната инфраструктура за да се одговори на предизвиците што ги носи зголемената пенетрација на ОЕ.
- *Инвестиции во преносни и дистрибутивни мрежи*: Доделување ресурси за проширување и модернизација на преносните и дистрибутивните мрежи како поддршка на зголеменото оптоварување од обновливи извори.

Успешната транзиција кон ОЕ бара активно учество од:

- *Владите*: Создавање поволни регулаторни средини и стимулации за инвестиции во обновлива енергија.
- *Регионални тела и меѓународни партнери*: Оплеснување на регионалната соработка и обезбедување техничка и финансиска поддршка.
- *Локални и меѓународни друштва*: Ангажирање во развој на проекти, обезбедување технолошки решенија и поттикнување на иновациите.

Колаборативното управување со енергетската транзиција заснована на ОЕ и заедничките напори за надградба на електроенергетските мрежи се клучни за патот на Западен Балкан кон одржлива и енергетски обезбедена иднина. Плановите на регионот за развој на обновлива енергија и модернизација на мрежите се амбициозни, но сепак остварливи со посветеност и соработка на сите вклучени чинители. Иако Западен Балкан продолжува да се движи по патот на енергетската транзиција, стратегиите и плановите дискутирани во овој извештај ќе имаат клучна улога во обликувањето на енергетската иднина на регионот. Успешното спроведување на овие иницијативи ќе придонесе за регионалната енергетска обезбеденост и одржливост на животната средина.

Панел дискусија II - Улогата на електроенергетските мрежи во енергетската транзиција на Западен Балкан.

Клучни прашања на панел дискусијата II беа: Зошто енергетските мрежи се важни во енергетската транзиција на Западен Балкан?

Учесниците на оваа панел дискусија беа од ГИЗ, Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), Секретаријатот на Енергетската заедница (ЕнЗ/ЕнС), Регионалната асоцијација на европските регулатори (EPPA), Германското здружение за енергетски и водни индустрии (BDEW) и Westfalen Weser Netz (Оператор на германскиот дистрибутивен систем).

Клучните перспективи го вклучуваат следново:

- *Давор Бајс (Секретаријат на ЕнЗ)*: Ја истакна важноста на ЕнЗ во помагањето во спроведувањето и следењето на енергетското законодавство на ЕУ. Го истакна значењето на декарбонизацијата и интеграцијата на ОЕ, истакнувајќи ја

меѓусебната поврзаност на електропреносните мрежи на Западен Балкан и предизвиците што ги носат ниските цени на електричната енергија и сложените процедури за издавање дозволи.

- *Роман Ритер (ГИЗ)*: Се осврна на стратешката поставеност на проектите за ОЕ и потребата да се фокусираат на ОЕДС, наместо на ОЕПС. Ја истакна важноста на стручната обука во енергетскиот сектор, залагајќи се за балансиран пристап кој ги препознава и предизвиците и можностите на енергетската транзиција.
- *Александар Чеботарев (ЕРРА)*: Дискутираше за улогата на ЕРРА во зајакнувањето на регулаторната рамка за енергетика. Ја нагласи клучната улога на регулаторите во интеграцијата на електричните централи засновани на ОЕ, решавање на предизвиците при планирањето на мрежите и потребата од иновативни технологии за олеснување на интеграцијата на ОЕ.
- *Елмар Страке (BDEW)*: Ја истакна улогата на BDEW во координирањето на транзицијата во енергетскиот сектор и ангажманот на неговите членови во оперативните работи на мрежата и креирањето политики. Ја нагласи важноста на соработката меѓу операторите на мрежата и здруженијата за унапредување на енергетската транзиција.
- *Гунар Мокош (BDEW)*: Зборуваше за неефикасноста во координирањето на повеќе од 800 ОЕДС во Германија. Го истакна значењето на стандардизирањето и усогласувањето на процесите за поврзување на електро централите за да се олесни енергетската транзиција, истакнувајќи ја улогата на ОЕДС во поврзувањето на повеќето извори на ОЕ со дистрибутивната мрежа.
- *д-р Патрик Фекете (Westfalen Weser Netz)*: Се фокусираше на потребата од брзи законски измени и централната улога на ОЕДС во спроведувањето на прописите. Ги посочи предизвиците поврзани со цените за повластени тарифи/користење на мрежата и постепеното исфрлање на фосилните горива. Ја нагласи и неопходноста од дигитализација во управувањето со интегрирањето на новите производители во мрежата.
- *Матија Тадиќ (KfW)*: Ја истакна улогата на KfW во финансирањето на проекти за обновлива енергија и одржливост во Западен Балкан. Спомена различни области на поддршка, вклучително и ревитализација на хидроцентралите и финансирање на коридорите за електрична енергија. Ја истакна важноста на зрелоста на проектите и финансиската исплатливост за поддршка на инвестициите.

Панелистите колективно ја истакнаа важноста на енергетските мрежи во процесот на енергетска транзиција. Идентификуваа неколку клучни области за дејствување:

- *Засилена соработка*: Потребна е посилна соработка помеѓу ОЕДС и ОЕПС, како и помеѓу регионалните партнери, заради ефикасно управување со интеграцијата на обновливите извори на енергија.
- *Регулаторна поддршка*: Истакната улога на регулаторните тела во олеснувањето на интеграцијата на ОЕ и справувањето со предизвиците при планирањето на мрежата.
- *Иновативни решенија*: Важно е да се усвојат иновативни технологии и деловни модели, вклучувајќи го и системот за управување со податоците за енергетски ресурси (ДЕРМС) и услугите за флексибилност, за да се оптимизира ефикасноста на мрежата.
- *Градење на капацитети*: Истакната беше потребата од стручна обука и развој на вештини за поддршка на работната сила во енергетската транзиција.
- *Инвестиции во инфраструктурата*: Препознаена е критичната потреба за инвестиции во модернизација на мрежата и проекти за обновлива енергија.

Панел дискусијата даде вредни сознанија за предизвиците и можностите во енергетската транзиција на Западен Балкан, со специфичен фокус на улогата на електроенергетските мрежи. Увидите споделени од експертите нудат патоказ за колаборативни и иновативни пристапи за успешно движење низ транзицијата на регионот кон поодржлив електроенергетски систем заснован на ОЕ.

4.3. Експертски видувања

Консултантски услуги за проекти (ГФА)

Тим-лидерот 1 Тирсос Хаџикостас (технички дел) и тим-лидерот 2 Дејан Стојадиновиќ (регулаторен дел) го претставија „Сеопфатното техничко-регулаторно советување за подобрување на уделот на ОЕ во електроенергетските мрежи на Западен Балкан“ чија цел е да обезбеди регулаторна техничка поддршка и за учесниците на проектот што го спроведува ГИЗ: „Зелена агенда: Декарбонизација на електроенергетскиот сектор во Западен Балкан“. Достапните услуги на техничките и регулаторните консултантски тимови на ГФА се објаснети на сите заинтересирани страни.

Д-р Михаел Хејксел (Transnet BW – германски ОЕПС) – Предизвиците од голема пенетрација на обновливите извори на енергија во електроенергетската мрежа: Регулаторна рамка и решенија

- Додека на глобално ниво пОЕ сè уште има мало до умерено влијание врз електроенергетските системи, постојат региони каде за време на одредени временски интервали, пОЕ го сочинува најголемиот дел од произведената енергија. Овие региони покажуваат низа мерки што можат да ја поттикнат интеграцијата на пОЕ.
- Помошните услуги како редиспечирање имаат клучна улога, а позитивниот потенцијал за редиспечирање е особено потребен за сигурна и стабилна електроенергетска мрежа со висок удел на пенетрација на ОЕ.
- Регулаторната рамка е од најголема важност; во спротивно, ниту едно технолошко решение не е применливо.
- Зголемената побарувачка на електрична енергија, недостатокот на инвестиции во нови капацитети за производство на ОЕ, одложувањето на проектите за проширување на мрежата и постепено исфрлање на јагленот, може да нè доведат до најлошото сценарио, да не се задоволи побарувачката за позитивно редиспечирање од 2028 година натаму.
- Со голема пенетрација на обновливите извори на енергија во мрежата, интеграцијата на мали, децентрализирани флексибилни капацитети на страна на побарувачката станува сè поважна.
- Интеграцијата на флексибилни капацитети од мал обем бара висок степен на размена на податоци, како и агрегација на податоците и интелигентна контрола.
- Потребен е агилен пристап, а регулаторната рамка е клучна: задачата може да се постигне само преку флексибилно управување со мрежата при што се промовираат пробни фази и се имплементираат најдобрите практики на долг рок.
- Дистрибуираната флексибилност за редиспечирање има и економски потенцијал.

Проф. Нермин Суљановиќ (Универзитет во Тузла, Босна и Херцеговина) - Иновации за паметна мрежа: евтини инвестиции за максимизирање на ефикасноста на мрежата

- Два главни предизвици во процесот на декарбонизација се несоодветноста и нестабилноста на мрежата.
- Неопходно е да се вклучи и деловната заедница во управувањето со капацитетите преку градење сопствени мрежи со други инвеститори.
- Презентирана е јасна концептуална системска архитектура за пласирање на пазарот и активно користење на услугите за флексибилност.
- Одржувањето на мрежниот модел и собирањето податоци се неопходни за пресметките - одлуките треба да се засноваат на податоци.
- Проектиите сугерираат дека побарувачката за електрична енергија ќе се удвои до 2050 година во споредба со нивоата од 2020 година, што ќе направи уште поголем притисок врз мрежата.
- Притисокот за декарбонизација, составен дел на исполнувањето на целите за емисии на ЕУ, го ограничува капацитетот на конвенционално производство на електрична енергија, отворајќи го патот за пошироко усвојување на обновливите извори на енергија.

Д-р Томас Акерман (Енергонаутика) – Постепно растење на мрежата заради поврзување на обновливите извори

- Треба да се користи ДЕРМС, составен од хардверски и софтверски апликации кои обезбедуваат сигурна и безбедна работа на дистрибутивниот систем во присуство на голема пенетрација на дистрибуирани енергетски ресурси (ДЕР). Сепак, ДЕРМС треба да биде прецизно приспособен за секоја земја и да биде изработен така што е усогласен со специфичните барања на ОЕДС.
- Повеќето земји во светот сè уште имаат ситуација кога ПОЕ има мало до умерено влијание врз системските операции.
- Регулативите треба да се разгледаат и оценат бидејќи електроенергетските системи стануваат сè покомплексни.
- Усогласеноста со мрежните правила е од клучно значење за стабилноста и надежноста на електроенергетската мрежа, нагласувајќи ги потенцијалните последици од неусогласеноста врз целокупниот интегритет на системот.
- Интеграцијата на ПОЕ остварува потенцијални придобивки за ОЕПС, особено во однос на динамичното рангирање на преносните линии и активната контрола на протокот на енергија. Истовремено, ОЕДС добиваат увид од студиите за капацитетот за хостирање.
- Неопходно е рedefинирање на соработката помеѓу ОЕПС и ОЕДС – управување и надзор преку мрежните правила.
- Достапен е пакет на опции за ублажување, вклучувајќи трансформатори, далноводи и дистрибутивни линии, електрични центри и производители на ОЕ. Сепак, тоа бара дополнителни капацитети за анализа, алатки и инвестиции на страната на ОЕДС.
- Решенијата на ДЕРМС треба внимателно да се проценат – се препорачува да се започнат пилот-проекти и истите да се приспособат врз основа на сознанијата – може да се користат за долгорочно планирање.
- Проценките на капацитетот за хостинг може да го рационализира процесот на интерконекција, особено во случаи на голем број барања за приклучување - резултатите треба да се објавуваат преку мапи за анализа на капацитетот за хостинг за да се обезбеди транспарентност и видливост на инвеститорите во соларни центри (ФВ).

Маркус Меркел (EWE Group – германски ОЕДС)

- Треба да се истражат иновативни деловни модели за ОЕДС: Пример се производителите на ОЕ или соработката на телекомуникациските оператори со ОЕДС (при искористувањето на техничките капацитети на ОЕДС).
- ОЕДС се во центарот на енергетската транзиција: професионалци, инвестиции, електрификација.
- Наоѓање одржливи одговори за односите ОЕДС-производители: Од конкуренти до деловни партнери.
- Промената на улогата на ОЕДС треба да биде придружена со стратешки преглед: Од централизирана дистрибуција на енергија до децентрализиран давател на повеќе услуги за енергетски решенија.
- Услугите за флексибилност како основен пазар за ОЕДС: растечко поле на деловни активности.

Роман Ритер (виш експерт за обновливи извори од ГИЗ)

- Недостигот на доверба во техничко-економската изводливост и придобивките од енергетскиот сектор заснован на обновливи извори на енергија ја забавува декарбонизацијата на Западен Балкан.
- Зголемена е побарувачката за технолошки, регулаторни решенија и решенија за работната сила за да се постигне еколошки одржлива и климатска поволна енергетска транзиција.
- Пресекот на заедничките предизвици и заедничките решенија (или дел од нив) во однос на ОЕ е на високо ниво меѓу партнерите од Западен Балкан - промовирањето на регионалната соработка е двигател за мир, стабилност и развој.
- Главни предизвици се пренагласувањето на предизвиците и потценувањето на можностите. Треба да се работи на стекнување поголема самодоверба.
- Промовирањето на регионалната соработка и интеграцијата се сметаат за катализатори за поттикнување на мирот, стабилноста и развојот.

Ханс-Јурген Касенс (проектен менаџер на ГИЗ „Парк за иновации и обука (ИТП) Призрен“ Косово)

- Проектот ИТП поддржува пренамена на поранешен камп на германската армија во Призрен. Паркот од 40 хектари е домаќин на повеќе од 40 бизниси и организации со повеќе од 300 вработени.
- Проектите за ИТП на ГИЗ ја поздравуваат соработката со енергетскиот сектор на Западен Балкан во полето на обуки за зелени работни места или растечки бизниси со седиште во Западен Балкан, кои се занимаваат со технологиите од енергетскиот сектор. Потенцијалните енергетски друштва би можеле да основаат локални енергетски консултантски услуги за на пр. планирање на паметни мрежи, апликации за управување со мрежите или системи за управување со енергијата.

4.4. Активности на World Café (т.н. Глобално кафуле)

Сегментот World Café на конференцијата ги олесни дискусиите на различни теми. Овој интерактивен дел им овозможи на учесниците да споделат сознанија и да гласаат за критичните прашања, што пак доведе до колективно разбирање и идентификување на приоритетните области за дејствување и развој во енергетскиот сектор на Западен Балкан.

Тимот на World Café Europe ги организираше интерактивните активности за учесниците со следните резултати:

- Предлог за клучни технички и регулаторни теми што треба да се разгледаат.
- Идентификација на критичните области за кои е потребна поддршка од експерти (потреби за знаење).
- Предлози на проекти и заинтересирани страни.

Предлог за клучни технички и регулаторни теми што треба да се разгледаат.

Следниве клучни приоритетни теми (групирани) беа предложени од учесниците.

Резултат 1 (технички):

- Флексибилност на мрежата
- Складирање на енергијата
- Дигитализација и интеграција на паметна мрежа (сајбер-безбедност)
- Можности за набљудување на мрежата
- Мрежни инвестиции за приспособување кон повеќе ОЕ
- Паметна технологија – алатки за прогнозирање со вештачка интелигенција (ВИ) – паметна мрежа/броило

Резултат 2 (регулаторни):

- Регулатива заснована на (инженерско) знаење, а не на политика
- Нови механизми за соработка ОЕПС-ОЕДС
- Методологија за Г-компонентата за дистрибуција
- Регионална хармонизација и соработка
- Барања за приклучоци на ОЕ кај ОЕПС/ОЕДС наспроти ограничувањата на капацитетот

Резултат 3 (персонал):

- Кампањи/едукација за подигање на јавната свест, обуки и студиски патувања
- Образование
- Високо мотивиран кадар во енергетскиот сектор
- Работилници, обуки и програми за размена
- Инвестиции во компетенции, мотивација и унапредување

Идентификација на критичните области за кои е потребна поддршка од експерти (потреби за знаење).

Следниве области беа идентификувани како области за кои е потребна поддршка од експерти.

Резултат 1 (технички):

- Флексибилност – можност за контрола на единица производство
- Идентификување на локална поддршка за компетентност
- Инвестициски грант за Западен Балкан за зелена транзиција
- Интеграција на паметна мрежа
- Програма за преквалификација на работната сила
- Споделување податоци достапни за секого
- Алатка за предвидување на понудата и побарувачката
- Регионални пилот-проекти за апликации за дигитални мрежни врски
- Методи за диференцирани опции за флексибилност

- Техничка анализа на капацитетот на мрежата
- Поддршка на проектот за да помогне во намалувањето на нерамнотежата од ОЕ
- Студија на модели за интегрирање на технологијата за складирање енергија во системот за електрична енергија
- Запознавање со финансиските институции – креирајте група на финансиски институции
- Финансии

Резултат 2 (регулаторни):

- Нацрт-регулатива за флексибилност (начела или упатства)
- Подготовка на закон за ОЕ
- Анализа на недостатоците на правната рамка
- Насоки за регионален развој за да се забрзаат решенијата за флексибилност
- Идентификување на локална поддршка за компетентност
- Регионална техничка помош - студија за решенија за складирање
- Користење на тарифната мрежа – нова пресметка на трошоците за висок удел на ОЕ на ниво на ОЕДС
- Како побрзо да се интегрираат производителите на пазарот на електрична енергија

Предлози за проекти и заинтересирани страни .

Следниве теми беа предложени да се разгледаат за предлог-проекти.

Резултат 1 (технички):

- Студирање на модели за интегрирање на технологијата за складирање енергија во системот за електрична енергија
- Флексибилност – проценка на потребите, придобивките и ресурсите
- Алатки за предвидување
- Студија за складирање во акумулатори
- Техничка анализа на состојбата на мрежата
- Студирање на модели за интегрирање на технологијата за складирање енергија во системот за електрична енергија
- Алатка за анализа на загуби во ОЕДС во однос на преземањето на ОЕ
- Студија за потенцијалот за приклучување на мрежата – креирање методологија за Западен Балкан
- Алатка за увоз во заеднички модел на информации (ЗМИ)
- Интероперабилност помеѓу алатките за капацитетот за хостирање
- План за развој на интрадневниот пазар
- Управување со податоци и прогнози за функционирање и планирање на мрежата

Резултат 2 (регулаторни):

- Приспособување на правната рамка за ОЕ на капацитетот на мрежата и во најдобар интерес на заедницата
- Приспособување на правната рамка за човечки ресурси за транзиција од јаглен кон ОЕ
- Регулаторна рамка која поддржува иновативен пилот-проект поврзан со ОЕ
- Ревидирање на тарифните правила за користење на мрежата за да се обезбеди правична распределба на трошоците на ОЕДС
- Барања за пристап до мрежата/регулирање на ОЕ

- Регулатива за обновливи извори на енергија, пример: Регулатива за производители и тендерски постапки
- Методологија за утврдување на надоместоците за користење на дистрибутивната мрежа
- Регулатива за складирање на енергијата
- Регулаторна рамка за електрични возила преку флексибилност на мрежата
- Насоки за проценка на влијанието на мобилноста и дистрибутивната мрежа
- Насоки за регулатива коишто ја забрзуваат флексибилноста
- Насоки за интеграција на агрегаторот на пазарот
- Методологија за утврдување на даночни давачки за користење на мрежата
- Унифицирање и усогласување на регионалната регулатива

5. Приоритетни теми, потреби и предлози

Овој дел ги анализира резултатите од конференцијата за лансирање на проекти во ноември 2023 година во Будва, Црна Гора, фокусирајќи се на критичните теми, потреби и предлози идентификувани од техничките корисници од земјите на Западен Балкан. Со примарен акцент на техничкиот резултат, овој дел се фокусира и навлегува подлабоко во комплексноста на флексибилноста на мрежата, паметните мрежи, складирањето енергија и дигитализацијата. Дополнително, го истражува значењето на *флексибилност на мрежата* и *складирање на енергијата*, кои се сметаат за најкритична потреба за поголема интеграција на ОЕ од страна на корисниците од Западен Балкан. Овој детален преглед има за цел да обезбеди опширно разбирање на предизвиците и можностите во енергетскиот сектор, служејќи како основа за стратешко планирање и развој.

Конференцијата за отпочнување на проектот одигра голема улога во здружувањето на техничките корисници со цел да разговараат за горливите прашања во енергетскиот сектор во областа на интеграција на обновливите извори на енергија и енергетската транзиција. Овој дел се концентрира на приоритетните технички теми утврдени за време на конференцијата. Со појаснување на овие клучни области, целта е да се даде увид во аспектите на флексибилноста на мрежата и развојот на паметна мрежа со складирање енергија, поставувајќи ја основата за идните иницијативи.

5.1. Приоритетни теми

Патувањето кон позелена енергетска иднина на Западен Балкан се гледа како вложување заеднички напори од сите засегнати страни, од корисниците до меѓународните експерти. Преку серија опсежни дискусии и форуми, учесниците се вклучија во разни аранжмани за размислување и одредување на приоритетните теми од суштинско значење за енергетската транзиција на регионот. Кулминацијата на овие дискусии резултираше со идентификување на мноштво критични теми, одразувајќи ја сеопфатната природа на предизвиците и можностите на патот кон одржлива енергија. Овој дел има за цел да ги извлече и интерпретира различните приоритетни теми кои произлегоа од овие дискусии, давајќи сеопфатно разбирање на клучните фокусни точки, кои ќе го обликуваат енергетското опкружување во Западен Балкан.

5.1.1. Идентификувани теми

Конференцијата за започнување на проектот послужи како платформа со примарна цел колективно справување со предизвиците споделени меѓу сите земји од Западен Балкан и да ги нагласи темите од заеднички интерес во техничките, регулаторните и кадровските домени. Фокусирајќи се особено на техничките проблеми, беше составен исцрпен попис на теми и истите опширно беа разгледани, со цел да се откријат најкритичните и најрелевантните прашања.

Идентификуваните теми беа категоризирани во тематски групи, имено, флексибилност на мрежата, складирање на енергијата, дигитализација и вештачка интелигенција (ВИ), како и проширување и развој на мрежата. Оваа категоризација, претставена во Табела 2, ги артикулира разните теми заедно со нивните поврзани групи, препознавајќи дека одредени теми може да припаѓаат на повеќе домени. Бројот на гласови доделени на секоја група служи како квантитативна мерка, давајќи увид во согледаното значење на овие теми помеѓу корисниците од Западен Балкан.

Табела 2: Идентификувани теми и нивната важност

ГРУПА	ТЕМИ	ГЛАСОВИ
Флексибилност на мрежата	<ul style="list-style-type: none"> • Флексибилност на мрежата (10) • Тестирање на надградба на мрежата со различни технологии за интеграција (ФВ, ветер, хидро, пумпно складирање) • Мапа на капацитети за хостирање (1) • Подобро искористување на постоечкиот потенцијал – зголемување на ефикасноста • Дозволете активни корисници и трговија помеѓу слични субјекти • Агрегатори • Оптимизација на реактивна моќност 	11
Складирање на енергијата	<ul style="list-style-type: none"> • Складирање во акумулатори (1) • Складирање на енергија (8) • Подготовка на студија за складирање во акумулатори, имајќи ги предвид сите идни ФВ проекти • Складирање и флексибилност 	9
Дигитализација и ВИ	<ul style="list-style-type: none"> • ВИ и дигитализација (1) • Паметни мрежи и паметни решенија (1) • Дигитализација (1) • Анализа на податоци/предиктивно одржување на мрежата • Податоци во облак • ИТ софтвер • Дигитализација и интеграција на паметна мрежа (3) • Управување со податоци на нисконапонско ниво • Паметно мерење (1) • Паметна технологија – алатки за прогнозирање со ВИ – паметна мрежа/броило (2) • ИТ софтвер • Можност за набљудување на мрежата (2) • Нови алатки за планирање на ОЕДС за поефикасно искористување на дистрибутивната мрежа 	11
Проширување и развој на мрежата	<ul style="list-style-type: none"> • Континуирани инвестиции во мрежите заради прифаќање на растечкото производство на ОЕ (1) • Когенеративни системи • Подобрени меѓусебни врски во Западен Балкан • Замена на јаглен 	1

Деталната анализа открива дека групите за флексибилност на мрежата и дигитализација и вештачка интелигенција се појавуваат како најзначајни со забележителни 11 гласови за секоја од нив. Блиску до нив е групата за складирање на енергијата која го зазема второто место. Сепак, со цел да се извлечат најрелевантните теми од различни групи, беше

спроведено испитување на гласовите за поединечни теми, со што на крајот се истакнаа *флексибилноста на мрежата и складирање на енергијата* како извонредни теми за започнување на сеопфатна дискусија и истражување.

Овие теми, идентификувани преку процес на гласање, се сметаат за најзначајни во обликувањето на позелена енергетска иднина и олеснување на поинтензивна интеграција на ОЕ во земјите од Западен Балкан. Препознавајќи ја сложеноста на енергетската транзиција, особено во контекст на одржливиот развој, фокусот на флексибилноста на мрежата и складирањето на енергија го одразуваат стратешкиот пристап за справување со критични предизвици и го отвора патот за поотпорно и поодржливо енергетско опкружување низ Западен Балкан.

5.1.2. Унапредување на флексибилноста на мрежата за подобрена интеграција на обновливата енергија

Флексибилноста на мрежата се однесува на приспособливоста и еластичноста на електроенергетската мрежа за инкорпорирање на различни енергетски извори, особено обновливи извори. Таа има голема улога во одржувањето на стабилноста на мрежата, обезбедувањето на сигурно напојување и искористувањето на целосниот потенцијал на ОЕ. Следните делови ги нагласуваат клучните елементи кои придонесуваат за флексибилноста на мрежата.

Паметни мрежи и технологии:

Интеграцијата на паметните мрежи претставува важен чекор во подобрувањето на флексибилноста на мрежата, фундаментално менувајќи ја динамиката на енергетските системи. Функционирајќи како мозок на модерната електрична мрежа, паметните мрежи користат напредни технологии за комуникација и контрола за да постигнат динамична и респонзивна мрежа. Нивното трансформативно влијание е очигледно во оптимизираното производство, дистрибуција и потрошувачка на електрична енергија, обезбедувањето на ефикасно балансирање на оптоварувањето и обезбедувањето на брза реакција при енергетски флукуации. Инхерентната интелигенција на паметните мрежи се засилува преку интеграција на најсовремените технологии како што се вештачката интелигенција и аналитиката на податоци. Овие иновации се важни делови за постигнување на целосниот потенцијал на ресурсите за флексибилност на мрежата.

Активни корисници

Активните корисници имаат клучна улога во подобрување на флексибилноста на мрежата и олеснување на неосетната интеграција на ОЕ. Со активно вклучување на енергетскиот пазар, овие корисници придонесуваат за подинамична и пореспонзивна електрична мрежа. Преку иницијативи како што се тргување помеѓу слични субјекти и програми за одговор на побарувачката, активните корисници можат да ги приспособат моделите на потрошувачка на енергија како одговор на условите на мрежата и достапноста на обновлива енергија. Оваа флексибилност помага во балансирање на равенката за понудата и побарувачката, ублажувајќи ги предизвиците што ги носи непостојаната природа на ОЕ. Понатаму, усвојувањето на паметни броила и аналитиката на податоци во реално време им овозможува на корисниците да донесуваат информирани одлуки за нивната употреба на енергијата, оптимизирајќи ја нивната потрошувачка за да се усогласат со периодите на високо производство на обновлива енергија. На крајот, активното учество на корисниците во голема мера ја подобрува флексибилноста на мрежата и ја поддржува транзицијата кон поодржлива енергетска иднина.

Агрегатори

Агрегаторите имаат важна улога во унапредување на флексибилноста на мрежата и оптимизирање на интеграцијата на ОЕ. Дејствувајќи како посредници помеѓу производителите и потрошувачите на енергија, агрегаторите го консолидираат и управуваат со производството на енергија од различни дистрибуирани извори. Со агрегирање на производството на обновлива енергија од различни добавувачи, вклучувајќи помали производители и истовремени производители и потрошувачи, тие придонесуваат за посигурна и поотпорна енергетска мрежа. Агрегаторите користат напредни технологии, како што се интеграција на паметни мрежи и аналитика на податоци, за да ја оптимизираат дистрибуцијата на обновлива енергија, обезбедувајќи ефикасно искористување на расположливите ресурси. Преку нивните напори за координација, агрегаторите ја подобруваат стабилноста на мрежата преку балансирање на понудата и побарувачката на енергија, ублажувајќи ја варијабилноста поврзана со ОЕ. Овој заеднички пристап не само што ја поддржува транзицијата кон позелена енергија, туку и поттикнува поефикасна, адаптивна и одржлива енергетска инфраструктура.

Складирање

Системите за складирање енергија влијаат на флексибилноста на мрежата и интеграцијата на ОЕ. Служејќи како клучна компонента во транзицијата кон иднина со одржлива енергија, решенијата за складирање се однесуваат на наизменичната природа на ОЕ со зафаќање на вишокот енергија за време на периоди на високо производство и нејзино пласирање при врвовите на побарувачката или кога обновливите извори се помалку продуктивни. Технологиите како складирање со акумулатори не само што ја подобруваат стабилноста на мрежата, туку овозможуваат и ефикасно управување со понудата и побарувачката на енергија. Со складирање на вишок енергија, системите за складирање придонесуваат за поотпорна и адаптивна мрежа, намалувајќи ја зависноста од конвенционалните извори на енергија. Дополнително, складирањето енергија го олеснува неprimетното вградување на променливи обновливи ресурси, поддржувајќи сигурно и континуирано снабдување со енергија. Како што напредуваат технологиите за складирање, нивната улога во флексибилноста на мрежата станува сè поважна.

Капацитет за хостирање

Капацитетот за хостирање, во контекст на флексибилноста на мрежата, претставува критичен фактор за оптимизирање на интеграцијата на ОЕ. Тоа се однесува на способноста на електричната мрежа да се приспособува и управува со приклучувањето на дополнителни дистрибуирани енергетски ресурси, особено ОЕ, без да се загрози надежноста на системот. Разбирањето и подобрувањето на капацитетот за хостирање е од клучно значење за обезбедување непречена и ефикасна транзиција кон позелена енергетска иднина. Преку проценка на капацитетот за хостирање на мрежата, мрежните оператори можат да го одредат потенцијалот за дополнителни инсталации за ОЕ и ефективно да управуваат со рамнотежата помеѓу производството и потрошувачката. Ова знаење овозможува проактивно планирање и спроведување на мерки за надминување на ограничувањата, што на крајот придонесува за зголемена флексибилност на мрежата. Подобрениот капацитет за хостирање поддржува интегрирање на поголем дел од обновливите извори на енергија, минимизирајќи го скратувањето и максимизирајќи го искористувањето на чистата енергија.

Како заклучок, подобрувањето на флексибилноста на мрежата е стратешки императив за постигнување на одржлива и еластична енергетска иднина. Инкорпорирањето на паметни

мрежи, континуираните инвестиции, зајакнувањето на потрошувачите и агрегаторите и прифаќањето на технологии, како што е складирањето, се составен дел од сеопфатната стратегија за подобрување на флексибилноста на мрежата. Со решавање на овие аспекти, го отвораме патот за приспособлива и флексибилна мрежа, способна да интегрира повисоки нивоа на обновлива енергија, што на крајот ќе придонесе за позелен и поодржлив енергетски систем.

5.1.3. Складирање на енергијата

Решенијата за складирање енергија се клучни за поддршка на интеграцијата на ОЕ и зајакнување на енергетската транзиција кон поодржлива енергија. Овие решенија се однесуваат на инхерентната прекинливост и варијабилност на ОЕ, обезбедувајќи механизам за складирање на вишокот енергија за време на периоди на високо производство и пласирање кога побарувачката е голема или обновливите извори се помалку продуктивни. Следниве клучни аспекти го нагласуваат значењето на складирањето енергија заради олеснување на повисоката интеграција на ОЕ и поддршка на поопширната енергетска транзиција:

1. *Стабилност и доверливост на мрежата* - системите за складирање енергија ја подобруваат стабилноста на мрежата обезбедувајќи постојано и сигурно напојување. Истите ги ублажуваат флукуациите поврзани со ОЕ, обезбедувајќи постојан и континуиран проток на електрична енергија за да се задоволи побарувачката.
2. *Балансирање на понудата и побарувачката* - решенијата за складирање овозможуваат балансирање на понудата и побарувачката на енергија, клучен аспект во управувањето со променливата природа на обновливите извори. Вишокот на енергија генерирана за време на врвните периоди (пикови) може да се складира и искористи за време на периодите на зголемена побарувачка.
3. *Интеграција на променливи обновливи извори* - прекинливата природа на изворите, како што се соларна и ветерната енергија, може да доведе до предизвици во усогласување на понудата со побарувачката. Складирањето енергија делува како тампон-зона, овозможувајќи ефикасно вклучување на променливите обновливи извори во мрежата без прекини.
4. *Редуцирано скратување* - скратувањето, намалената искористеност на обновливата енергија се минимизираат со складирањето на енергија. Вишокот на енергија може да се складира и искористи кога производството на обновливи извори е недоволно, намалувајќи ја потребата да се скрати вишокот на производство.
5. *Зголемена флексибилност на мрежата* - складирањето енергија ја подобрува флексибилноста на мрежата обезбедувајќи акумулирана енергија што може брзо да се распореди за да одговори на ненадејните промени во побарувачката или понудата. Оваа флексибилност е клучна за прилагодување кон динамичната природа на обновливите извори на енергија.
6. *Раздвојување на генерирањето и потрошувачката* - решенијата за складирање го одвојуваат производството на енергија од потрошувачката, овозможувајќи подобро усогласување со моделите на побарувачка. Ова раздвојување го олеснува поефикасното користење на обновливите извори на енергија.
7. *Транзиција кон економија со ниска потрошувачка на јаглеродни горива* - со овозможување поголема интеграција на ОЕ, складирањето енергија придонесува за намалување на емисиите на стакленички гасови. Се поддржува транзицијата кон економија со ниска потрошувачка на јаглеродни горива преку максимизирање на искористеноста на чистите и одржливи извори на енергија.

8. *Отпорност и приспособливост на мрежата* - складирањето енергија ја подобрува еластичноста на мрежата со обезбедување резервна енергија за време на хаварији или прекини. Прилагодливоста на системите за складирање обезбедува сигурно напојување, дури и во тешки околности.

Разните технологии за складирање, кои се користат во различни примени, нудат уникатни предности засновани на фактори како што се густината на енергија, времето на одговор и приспособливоста. Складирањето енергија со акумулатори, пумпното складирање на хидро-енергија, складирањето на водород и складирањето на термичка енергија се лидери, кои придонесувајат кон флексибилноста на мрежата на дистрибуирано и на масовно ниво.

Системите за складирање на енергија со акумулатори (БЕСС) имаат клучна улога во зајакнувањето на флексибилноста на мрежата, нудејќи можности за брз одговор и служејќи како динамични средства во енергетскиот екосистем. На дистрибуирано ниво, БЕСС им овозможува на крајните корисници активно да учествуваат во балансирањето на мрежата. Со складирање на вишокот енергија за време на периоди на мала побарувачка и нејзиното пласирање за време на врвната потрошувачка, дистрибуираните акумулаторски системи придонесуваат за порамнување на оптоварувањето и стабилност на мрежата на локализирано ниво. Кога се применува масовно складирање, литиум-јонските акумулатори од голем размер обезбедуваат суштинска поддршка на мрежата со брзо реагирање на флукуациите во побарувачката и понудата. БЕСС се истакнува при регулирање на фреквенцијата, ублажување на влијанието на прекинливите обновливи извори на енергија и подобрување на севкупната надежност на мрежата.

Пумпно складирање на хидро-енергија претставува докажано и ефикасно решение за масовно складирање на енергија. Оваа технологија им нуди на мрежните оператори разновиден и значителен капацитет за складирање, што го олеснува балансирањето на варијациите во оптоварувањето на подолги временски периоди. Способноста на пумпното складирање да обезбедува брза реакција и одржливо пласирање на енергија е во согласност со разновидните потреби за флексибилност на мрежата. Тоа служи како сигурен столб за стабилизирање на мрежата за време на флукуации, обезбедувајќи постојано и сигурно снабдување со енергија.

Складирање на водород ветува добра иднина за флексибилноста на мрежата, особено во поддршката на интеграција на ОЕ. Улогата на складирањето водород се протега надвор од краткорочните енергетски потреби, обезбедувајќи остварлива опција за долгорочно складирање. Овој капацитет е во согласност со барањата на мрежата, која бара сеопфатна флексибилност во управувањето со разните потреби за енергија на подолг временски период.

Системите за складирање на термичка енергија (ТЕС) придонесуваат со уникатен збир на придобивки за флексибилноста на мрежата. Во дистрибуираните примени, ТЕС ги користи начелата на разумно и латентно складирање на топлина за да се балансира локализираната побарувачка на енергија. Овие системи се особено ефикасни во управувањето со вишокот енергија генерирана од обновливи извори, како што е сончевата енергија, складирајќи ја за пласирање во периоди на зголемена побарувачка. Во поголем размер, масовното складирање на термичка енергија, вклучително и технологиите како системи со стопена сол, обезбедува складирање со продолжено времетраење, подобрувајќи ја способноста на мрежата да управува со варијациите на основното оптоварување и да ги задоволува разновидните потреби за енергија на подолги периоди.

Како заклучок, решенијата за складирање на енергија со нивната способност да се справат со предизвиците што ги носи варијабилноста на обновливите извори ги прави неопходни за олеснување на повисоката интеграција на ОЕ и поддршка на целите за енергетска транзиција. Како што технологијата продолжува да се развива, складирањето енергија ќе биде незаменлив дел од енергетската транзиција.

5.2. Поддршка и знаење

Конференцијата за отпочнување на проектот се фокусираше на решавање на енергетската транзиција во земјите од Западен Балкан. Во текот на два дена, дискусиите првенствено ги вклучија клучните засегнати страни како што се ОЕПС, ОЕДС, НРТ, министерства и меѓународни експерти. Корисниците идентификуваа неколку клучни области за кои е потребна техничка поддршка и знаење за да се олесни успешната транзиција кон зелена енергија.

Идентификуваните потреби опфаќаат:

- *Управување со флексибилноста*: Овозможуваат контрола врз производството заради зголемена флексибилност.
- *Поддршка за локалната компетентност*: Идентификување и искористување на локалната експертиза за зајакнување на проектот.
- *Инвестициски грантови*: Обезбедување финансиска поддршка за зелената транзиција во Западен Балкан.
- *Интеграција на паметни мрежи* Имплементирање на интелигентни мрежни системи за неприметна интеграција на ОЕ.
- *Програма за преквалификација на работната сила* Развивање на програми за преквалификација на работната сила за енергетското опкружување што се развива.
- *Пристапност заради споделување податоци*: Обезбедување отворен пристап заради споделување податоци помеѓу сите засегнати страни.
- *Алатка за предвидување на понудата и побарувачката*: Спроведување алатки за точно предвидување на побарувачката и понудата на енергија.
- *Регионални пилот-проекти*: Иницирање пилот-проекти за истражување на дигитални барања за приклучување на мрежата.
- *Диференцирани опции за флексибилност*: Развивање методи за разновидни решенија за флексибилност.
- *Техничка анализа на капацитетот на мрежата*: Спроведување технички анализи за проценка и подобрување на капацитетот на мрежата.
- *Проектна поддршка за намалување на дисбалансот*: Обезбедување поддршка за ублажување на дисбалансот што произлегува од ОЕ.
- *Модели за интеграција на технологии за складирање енергија*: Студирање на модели за интегрирање на технологијата за складирање енергија во системот за електрична енергија.
- *Запознавање со финансиските институции*: Олеснување на врските со финансиските институции за да се воспостави фонд на ресурси за проектот.

Оваа листа ги прикажува клучните области на фокусирање идентификувани од корисниците, нагласувајќи ја потребата од заеднички напори и техничка помош за поттикнување на енергетската транзиција во регионот на Западен Балкан.

5.3. Предлози за проекти и заинтересирани страни.

Конференцијата за започнување на проектот обезбеди платформа за корисниците да поднесат предлози за проекти насочени кон справување со клучните технички предизвици во енергетската транзиција на Западен Балкан. Следува детален преглед на секој предлог и поврзаните организации кои изразија интерес.

Интероперабилност помеѓу алатките за капацитетот за хостирање

Овој предлог се фокусира на развивање рамка за интероперабилност за комуникациските интерфејси помеѓу ОЕДС и ОЕПС. Со воспоставување стандардизирани комуникациски протоколи и платформи за размена на податоци, иницијативата има за цел неprimетно да интегрира разни производи и опции за флексибилност во електроенергетската мрежа. Клучните цели вклучуваат дефинирање на производи за флексибилност, имплементирање на динамични стратегии за управување со мрежата и обезбедување силни мерки за сајбер-безбедност. Оваа интероперабилност ќе ја поттикне соработката во реално време, оптимизирајќи ги операциите на мрежата и олеснувајќи ја транзицијата кон поотпорен и пореспонзивен енергетски екосистем.

Алатка за анализа на загубите во ОЕДС со фокус на ОЕ

Предлогот вклучува развој на аналитичка алатка за проценка на загубите во ОЕДС, конкретно фокусирајќи се на интеграцијата на ОЕ. Заинтересирани организации се ОСТ Albania (ОЕПС), ЕСМ Северна Македонија и МАРЕС (здружение за ОЕ од Северна Македонија). Потенцијалната соработка помеѓу овие организации укажува на колективниот напор за справување со предизвиците поврзани со интеграцијата на ОЕ, нагласувајќи ја важноста да се оптимизира ефикасноста на мрежата.

Студирање на модели за интегрирање на технологијата за складирање енергија

Студирање на модели за интегрирање на технологии за складирање енергија во системите за електрична енергија. Заинтересирани организации се МАРЕС, ЦЕДИС (Црна Гора ОЕДС) и Министерството за енергетика на Косово. Потенцијалната соработка помеѓу овие организации покажува сеопфатен пристап за разбирањето и спроведувањето на интеграцијата за складирање енергија.

Техничка анализа на состојбата на мрежата

Предлогот вклучува спроведување на техничка анализа за да се оцени моменталната состојба на инфраструктурата на енергетската мрежа. Заинтересирани организации се Федералното министерство за енергетика, рударство и индустрија на Босна и Херцеговина и МАРЕС. Соработката помеѓу владино тело и индустриско здружение ја нагласува посветеноста за информирано донесување одлуки при управувањето со мрежата.

Студија за складирање со акумулатори

Предлогот е да се спроведе детална студија за решенија за складирање со акумулатори за енергетските системи. Заинтересира организација е ОЕДС на Република Српска. Вклучувањето на ОЕДС од Република Српска ја нагласува важноста за проучување на решенијата за складирање со акумулатори, клучни за подобрување на надежноста и стабилноста на електроенергетската мрежа.

Алатка за увоз во ЦИМ

Предлогот вклучува развој на алатка за ефикасен увоз на податоци во заедничкиот информациски модел (ЦИМ). ЦИМ е стандардизирана рамка за презентирање и размена на информации во индустријата за електрична енергија. Развиен од Меѓународната електротехничка комисија (ИЕЦ), ЦИМ обезбедува унифициран јазик и модел на податоци што ја олеснува интероперабилноста помеѓу различните апликации и уреди во електроенергетскиот систем. ЦИМ има клучна улога во подобрување на комуникацијата и размената на информации помеѓу различните компоненти на електричната мрежа, промовирајќи ја ефикасноста и надежноста во управувањето со енергијата.

Студија за потенцијалот за приклучување на мрежата

Предлогот е да се создаде методологија за проценка на потенцијалот за приклучување на мрежите во Западен Балкан.

Алатка за прогнозирање

Предлогот е да се изработи алатка за точно предвидување на побарувачката и понудата на енергија. Заинтересирани организации се КЕСЦО (Косовска дистрибуција), ЕВН Северна Македонија (ОЕДС) и КОСТТ (ОЕПС на Косово). Вклучувањето на организации од различни региони укажува на заедничката посветеност во однос на прецизноста во енергетското планирање, клучно за одржување на стабилноста на мрежата.

Управување со податоци и прогнози за функционирање и планирање на мрежата

Предлогот е да се имплементираат робусни системи за управување со податоците и прогнозирање заради ефикасно функционирање и планирање на мрежата.

Оценка на флексибилноста: потреби, придобивки и ресурси

Предлогот вклучува проценка на барањата, придобивките и расположливите ресурси за имплементација на решенија за флексибилност. Заинтересирани организации се КЕДС (Косово ОЕДС) и ЦЕДИС. Фокусирајќи се на решенија за флексибилност, вклучувањето на овие организации обезбедува практично разбирање на потребите и ресурсите специфични за регионот.

План за развој на интрадневниот пазар

Предлогот е изработка на напредни алатки за предвидување, подобрување на флексибилноста на пазарот и поттикнување на ангажманот на засегнатите страни заради оптимизирање на искористеноста на обновливите извори на енергија. Усогласувањето на регулативата ќе има клучен фокус за создавање на потпорна околина за одржливи енергетски практики. Генерално, интрадневниот пазар дополнително ќе се разгледува во рамки на регулаторните теми.

По темелна анализа на предложените проекти и заинтересираните страни, усогласувајќи се со претходно идентификуваните области на интерес, имено флексибилноста на мрежата, складирањето на енергија и проширувањето и развојот на мрежата, креирана е табела 3 за да се категоризираат овие проективно 3 различни *групи*.

Табела 3: Идентификувани проектни кластери и заинтересирани страни

ГРУПА	ПРОЕКТ	ЗАИНТЕРЕСИРАНИ СТРАНИ
Флексибилност на мрежата	Интероперабилност помеѓу алатките за капацитетот за хостирање	ОСТ Албанија, ЕСМ Северна Македонија, МАРЕС, КЕДС, ЦЕДИС
	Алатка за анализа на загубите во ОЕДС со фокус на ОИЕ	
	Флексибилност: проценка на потребите, придобивките и ресурсите	
Складирање на енергијата	Студирање на модели за интегрирање на складирањето енергија во системите за електрична енергија	МАРЕС, ЦЕДИС, Министерство за енергетика Косово, ОЕДС на Република Српска
	Студија за складирање со акумулатори	
Проширување и развој на мрежата	Техничка анализа на состојбата на мрежата	Федерално министерство за енергетика, рударство и индустрија, МАРЕС, КЕСЦО, ЕВН Северна Македонија, КОСТТ
	Алатка за увоз во ЦИМ	
	Студија за потенцијалот за приклучување на мрежата	
	Алатка за прогнозирање	
	Управување со податоци и прогнози за функционирање и планирање на мрежата	

5.4. Заклучок

Накратко, овој дел дава длабинска анализа на резултатите од конференцијата за отпочнување на проектот, обелоденувајќи ги клучните теми, потребите и предложените проекти во контекст на енергетската транзиција на земјите од Западен Балкан. Со посебен фокус на флексибилноста на мрежата, паметните мрежи, складирањето на енергија и дигитализацијата, овој дел ги идентификува овие елементи како основни за навигација во сложената транзиција на регионот кон одржлива енергетска иднина.

Колаборативните напори ја одразуваат заедничката посветеност на засегнатите страни, од локални корисници до меѓународни експерти, за справување со предизвиците и можностите поврзани со одржливиот енергетски развој. Приоритетните теми го нагласуваат стратешкото значење на флексибилноста на мрежата и складирањето на енергија во олеснувањето на интеграцијата на ОЕ во земјите од Западен Балкан.

Сеопфатниот преглед на идентификуваните приоритетни теми ја нагласува важноста на флексибилноста на мрежата. Складирањето на енергија и дигитализацијата на мрежата со примена на вештачка интелигенција се скоро исто така важни. Анализата открива дека овие идентификувани теми се клучни за стратешкото планирање и развојните иницијативи, поставувајќи ја основата за отпорно и одржливо енергетско опкружување. Посочувајќи ја флексибилноста на мрежата и складирањето на енергија, овој дел ја нагласува критичната улога на овие аспекти во справувањето со предизвиците што ги носи варијабилноста на обновливите извори на енергија. Дискусијата ги разработува клучните компоненти, како што се паметните мрежи, активното вклучување на корисниците, агрегаторите и разните

технологии за складирање енергија, нагласувајќи го нивниот колективен придонес за позелен и поприлагодлив енергетски систем.

Понатаму, идентификуваните потреби за техничка поддршка и знаење беа анализирани, давајќи увид во областите кои бараат внимание за да имаме успешна енергетска транзиција. Истите, меѓу другото, вклучуваат управување со флексибилноста, локална поддршка за компетентноста, инвестициски грантови и преквалификација на работната сила.

Конечно, разгледани беа идентификуваните предлог-проекти и заинтересираните страни. Разновидниот опсег на предлози, од развивање аналитички алатки за анализа на загубите во ОЕДС со фокус на интеграција на обновливите извори на енергија до создавање методологии за проценка на потенцијалот за приклучување на мрежата, ги одразува напорите за подобрување на ефикасноста, надежноста и одржливоста на мрежата. Предложените проекти, категоризирани во групите: флексибилност на мрежата, складирање на енергија и проширување и развој на мрежата, го истакнуваат сеопфатниот пристап кон унапредување на енергетската транзиција во регионот.

Како заклучок, колективните сознанија и духот на соработката прикажани на конференцијата за започнување на проектот ги поставија основите за информирано донесување одлуки и стратешки иницијативи за унапредување на транзицијата на Западен Балкан кон одржлива и отпорна енергетска иднина. Приоритизирањето на флексибилноста на мрежата и складирањето на енергија се стратешки императив, во согласност со целта на регионот за постигнување повисока интеграција на ОЕ и обезбедување сигурна, адаптивна и одржлива енергетска инфраструктура.

6. Енергетски транзициски фази во Западен Балкан

Сегашната инфраструктура на електроенергетскиот систем во земјите на ЗБ е сумирана и споредена понатаму. Заедно со оваа информација, се разгледуваат и дискусиите со корисниците од ЗБ при утврдувањето на крајот на тековната фаза на енергетска транзиција во секоја земја од ЗБ.

6.1. Резиме на електроенергетските системи на Западен Балкан

Земјите од ЗБ сочинуваат една четвртина од вкупната потрошувачка на енергија во Енергетската заедница. Потрошувачката на финална енергија може да порасне за околу 25% во периодот до 2030 година. Регионот има значителен потенцијал за трансформација кон енергетски систем со низок степен на јаглеродни горива. Постои ограничена разлика во основните трошоци за производство на обновлива енергија во Западен Балкан. Меѓутоа, во секоја земја постојат значителни варијации во однос на достапноста на ресурсите, а цената на капиталот е под силно влијание на разликите во инструментите за поддршка на ОЕ и севкупната политичка и економска ситуација во секоја земја. Зголеменото навлегување на ОЕ се влошува со регулираните цени на електричната енергија за крајните потрошувачи, кои се значително пониски од тековните трошоци за производство на истата. Овој аспект има силна улога и кај конвенционално генерираната енергија и кај ОЕ. Интеграцијата на ОЕ во мрежите во регионот ќе оствари корист заради посилената меѓусебна поврзаност. Неодамнешните и тековните инвестиции во националните електропреносни мрежи и интерконектори ќе го олеснат овој развој. И покрај значителниот хидроенергетски капацитет на Албанија и Босна и Херцеговина, интеграцијата може да биде ограничена со континуираната употреба на стари термоцентрали со ниска ефикасност и ограничена флексибилност.

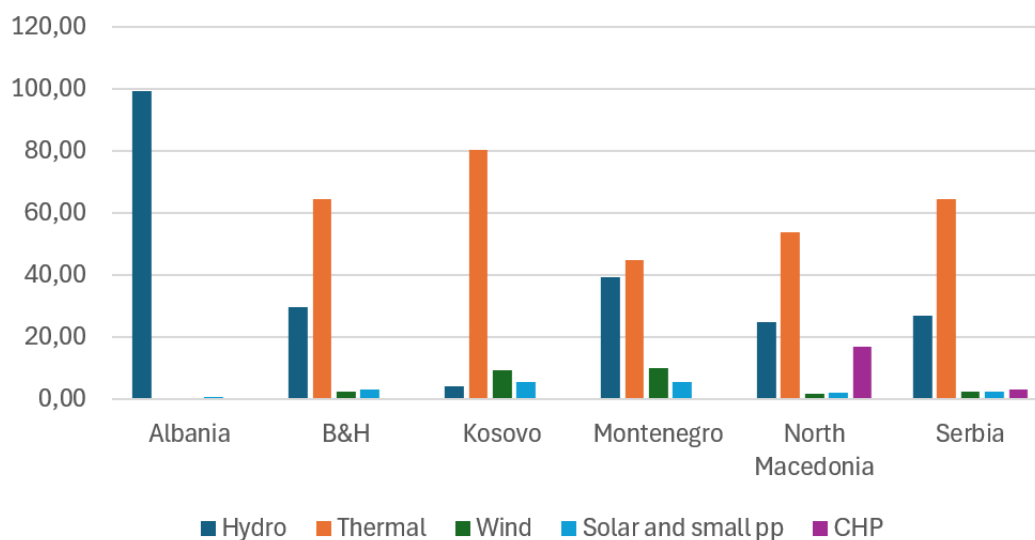
Табела 4: Микс за вкупна потрошувачка на енергија (извор: Транзиција кон чиста енергија во Западен Балкан, октомври 2022 година)

Economy	Coal	Oil and oil products	Natural gas	Renewable energy
Albania	6.8%	49.5%	1.7%	33.1%
Bosnia and Herzegovina	56.4%	21.7%	2.4%	24.4%
Kosovo	57.9%	28.0%	0%	15.1%
Montenegro	37.5%	32.5%	0%	29.4%
North Macedonia	29.2%	38.4%	10.7%	14.0%
Serbia	49.6%	22.5%	12.5%	15.7%
WB6 average	39.6%	32.1%	4.6%	21.9%
EU average	10.2%	34.5%	23.7%	17.4%

Споредба за земјите од ЗБ на тековниот микс на производство на електрична енергија и енергетски загуби е прикажана во следниве табели и слики.

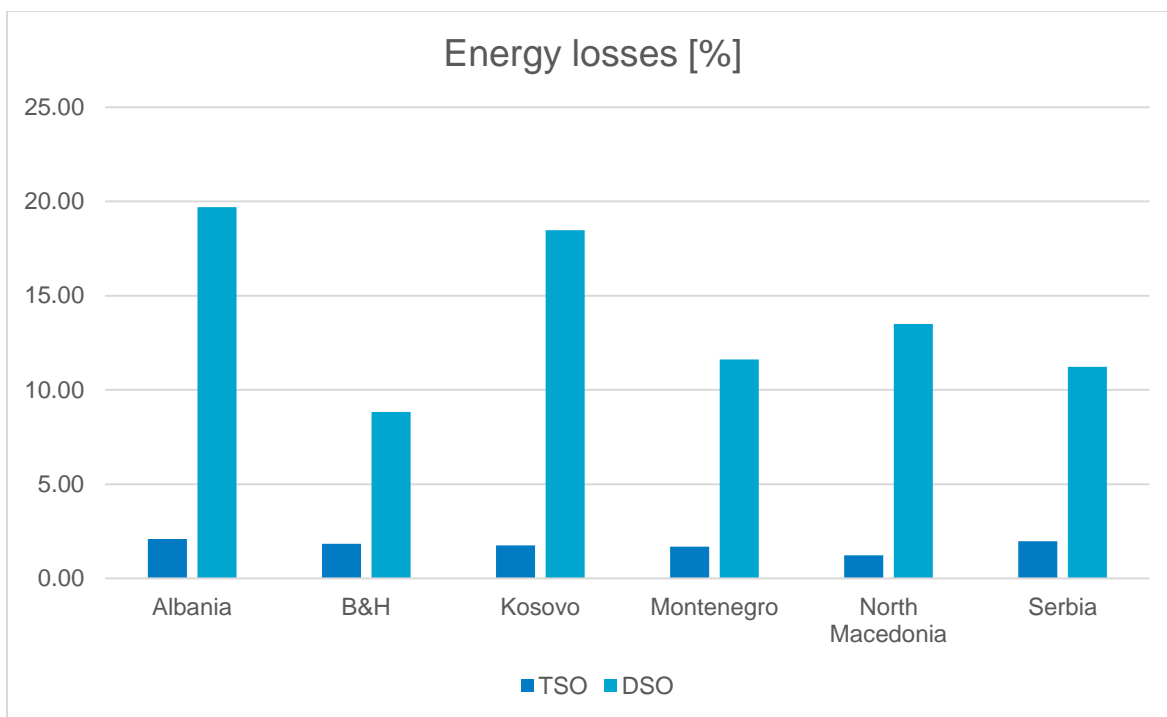
Микс на производство [%]	Албанија	БиХ	Косово	Црна Гора	Северна Македонија	Србија
Хидро-енергија	99.28	29.66	4.42	39.39	24.80	26.86
Термо-енергија	0.00	64.04	80.30	44.95	53.85	64.67
Ветерна енергија	0.00	2.59	9.62	9.97	1.91	2.65
Соларна енергија и мали електрични центри	0.72	3.71	5.66	5.69	2.27	2.62
КГЕЦ (СНР)	0.00	0.00	0.00	0.00	17.17	3.20
Вкупно	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Generation mix - production [%]



Слика 25: Микс на произведена електрична енергија во Западен Балкан

Загуби на електрична енергија [%]	Албанија	БиХ	Косово	Црна Гора	Северна Македонија	Србија
ОЕПС	2.09	1.83	1.75	1.68	1.23	1.97
ОЕДС	19.70	8.83	18.48	11.62	13.51	11.23
Вкупно	21.79	10.66	20.23	13.30	14.74	13.20



Слика 26: Загуби на електрична енергија во Западен Балкан

Сите земји од ЗБ се соочуваат со значителни предизвици поврзани со балансирањето во електричната мрежа при интегрирањето на ОЕ. Соодветноста на балансите ресурси е заедничко отворено прашање, со потенцијални последици за безбедноста на пазарот за снабдување со електрична енергија и помошните услуги. Зголемувањето на цените на електрична енергија е вообичаен поттик за развој на различни проекти за ветерна и соларна енергија од независни производители во сите земји. Ова укажува како реагира пазарот на економските фактори. Интеграцијата на нови проекти за ОЕ бара дополнителни балансни капацитети во сите земји. Системите за складирање со акумулатори вообичаено се гледаат како потенцијално решение за брзо зголемување на овие капацитети. На неколку земји им недостасува развиен пазар на помошни услуги со производи како што се FCR, aFRR и mFRR. Развојот на таквите пазари се смета за клучен за ефективно искористување на дополнителните балансни ресурси.

Србија е претпазлива во однос на преголемите барања за помошни услуги, бидејќи тоа може да доведе до непотребно зголемување на инвестициите, што потенцијално ќе предизвика запирање на проектот. На Србија ѝ недостасува пазар на помошни услуги, што го попречува искористувањето на дополнителните балансни ресурси. Хидроцентралата со пумпно складирање Чебрин во Северна Македонија, која се очекува да биде оперативна до 2030 година, се смета за клучна инвестиција за балансите капацитети. На Црна Гора ѝ недостасува пазар на помошни услуги, што го ограничува користењето на дополнителни балансни средства. Косово, во својата Стратегија за енергетика, ги наведува плановите за затворање на постарите термоцентрали и реновирање на поновите. Потенцијалната изградба на хидроцентрала со пумпно складирање Дрини Призрен се смета за значаен фактор за дополнителните балансни капацитети. Босна и Херцеговина сè уште работи на воспоставување на предусловите за масовна интеграција на обновливите извори на енергија, а законодавниот напредок е бавен. Сепак, Босна и Херцеговина веќе има воспоставено конкурентен пазар за балансна енергија и помошни услуги. Албанија, и покрај

тоа што има производство на електрична енергија без јаглеродни горива, главно од хидроенергија, останува нето увозник на електрична енергија, што укажува на потребата од дополнителни извори. Диверзификацијата на производството на електрична енергија е клучен приоритет за Албанија поради нејзината ранливост од шокови на цените на енергија. Албанија активно работи на изградба на соларната централа Каравашта.

Иако постојат заеднички предизвици за земјите од ЗБ во однос на интегрирањето на ОЕ, секоја земја има свои уникатни околности, регулаторни рамки и планови за справување со овие предизвици. Развојот на пазарите за помошни услуги и воведувањето нови балансни ресурси, особено преку решенија за складирање, се централни теми за обезбедување успешна транзиција кон енергетскиот микс повеќе фокусиран на обновливи извори на енергија во Западен Балкан.

6.2. Фази на енергетска транзиција

6.2.1. Албанија

Производството на електрична енергија во Албанија е речиси целосно зависно од хидроенергијата (99,28% од производството) и затоа е ранливо на суши. Нејзиниот производствен микс вклучува само 0,72% пОЕ (соларна). Албанија е значаен нето увозник на електрична енергија, со годишен увоз до 30% од потребите за електрична енергија и има најголеми загуби на електрична енергија во регионот (вкупно 21,79%). Вкупниот микс на потрошувачка на енергија на Албанија вклучува 33,1% обновлива енергија.

Иако миксот на производството на електрична енергија во Албанија е без јаглеродни горива, земјата е класифицирана во **фаза 1** на енергетска транзиција поради нејзините многу ограничени инсталации за пОЕ. Сепак, се забележува дека веќе се разгледуваат планови за изградба на постројки за пОЕ со голем број на барања за пОЕ што се во фаза на разгледување.

6.2.2. Босна и Херцеговина

Во производството на електрична енергија во Босна и Херцеговина доминираат термоелектраните (64,04%), но постојат и 6,3% пОЕ (од сонце и ветер). Вкупниот микс на потрошувачка на енергија вклучува 24,4% обновлива енергија. Босна и Херцеговина е единствениот нето-извозник во регионот.

Босна и Херцеговина сè уште е во **фаза 1** од енергетската транзиција. Сè уште не се воспоставени предуслови за масовна интеграција на ОЕ. Сепак, веќе има планови за изградба на пОЕ и неколку нови барања за приклучоци на пОЕ.

6.2.3. Косово

Во производството на електрична енергија на Косово во голема мера доминираат електраните на јаглен (лигнит) (80,3%), вклучувајќи 15,28% пОЕ (ветерна и сончева енергија). Косово има многу високи загуби на електрична енергија (вкупно 20,23%). Вкупниот микс на потрошувачка на енергија вклучува само 15,1% обновлива енергија.

Со својот доминантен систем на фосилни горива, Косово е класифицирано во **фаза 1** од енергетската транзиција. Сепак, во следните години се планира постепено зголемување на капацитетите за ОЕ.

6.2.4. Црна Гора

Во производството на електрична енергија во Црна Гора доминираат термоцентралите (44,95%) и хидроцентралите (39,39%) , вклучувајќи и 15,66% пОЕ (ветерна и соларна енергија), што значи најголем удел во земјите од регионот. Приближно 2/3 од нето инсталираната моќност на Црна Гора се базира на хидроенергија. Вкупниот микс на потрошувачка на енергија вклучува 29,4% обновлива енергија.

Црна Гора сè уште е во **фаза 1** од енергетската транзиција, но **е блиску да влезе во фаза 2**. Во моментот има многу проекти за пОЕ (ветер и сонце) кои се спроведуваат од независни производители со голема инсталирана моќност.

6.2.5. Северна Македонија

Во производството на електрична енергија во Северна Македонија доминираат термоцентралите (53,85%). Производствениот микс вклучува само 4,18% пОЕ (сонце и ветер). Миксот на вкупната потрошувачка на енергија во Северна Македонија вклучува само 14% обновлива енергија, што е најнизок удел во земјите од регионот.

Северна Македонија е сè уште во **фаза 1** од енергетската транзиција. Сепак, веќе има многу барања за приклучоци за пОЕ (претежно соларни центри) со голем инсталиран капацитет.

6.2.6. Србија

Во производството на електрична енергија во Србија доминираат термоцентралите (претежно на јаглен) (64,67%). Производствениот микс вклучува само 5,27% пОЕ (ветер и сонце). Вкупниот микс на потрошувачка на енергија вклучува само 15,7% обновлива енергија.

Србија е сè уште во **фаза 1** од енергетската транзиција. Сепак, во моментот има многу проекти за пОЕ (ветер и сонце) кои се спроведуваат од независни производители со голема инсталирана моќност. ОЕПС веќе има издадено мислења, а ОЕДС има издадено разни документи за многу од големиот број барања за приклучување на нови капацитети за пОЕ. Се очекува Србија **наскоро да влезе во фаза 2** од енергетската транзиција.

6.2.7. Резиме на транзиционите фази на Западен Балкан и потребите за поддршка

Сите земји од ЗБ сè уште се во **фаза 1** од енергетската транзиција, а се очекува Црна Гора и Србија да влезат во **фаза 2** во следните години.

Според барањата за потребите за фаза 2, во која сите земји на ЗБ имаат цел да влезат, оперативните процеси мора да се прилагодат за да ги одразуваат специфичните карактеристики на пОЕ. Воведувањето на краткорочни услуги за прогноза на енергијата од ветер и ФВ, како и нивно интегрирање во сите релевантни оперативни процеси, е од најголема важност. Затоа, балансирањето на пОЕ бара разни алатки и производи на

енергетскиот пазар во споредба со класичните резерви, како што се FCR и FRR. Понатаму, предвидувањето мора да содржи длабоко познавање на капацитетите и условите на локалната мрежа.

Меѓународно признатите² активности за поддршка на институциите во фаза 2 од енергетската транзиција вклучуваат:

- Поддршка на регулаторите и системските оператори (и другите вклучени засегнати страни) во прегледот и ажурирањето на мрежните правила и поврзаната документација, (на пр. процедури за усогласеност со мрежните правила, прирачници, итн.);
- Презентирање на работилници и обука на ОЕДС за студиите за влијанието на мрежата на локално и регионално ниво;
- Поддршка на ОЕДС во спроведувањето на студиите за влијанието врз мрежата на локално и регионално ниво;
- Поддршка на ОЕПС при прегледување и ажурирање на оперативните процеси и процедури (на пр. процеси за оперативно планирање за ден-однапред и интра-дневно, оперативни процеси во реално време);
- Спроведување работилници и обуки за краткорочно прогнозирање за енергија од ветер и ФВ за системските оператори и поддршка при подготовката на тендери за услуги за прогнозирање на енергијата од ветер и ФВ;
- Поддршка на релевантните чинители во изготвувањето на студии за долгорочно планирање за подготовка на идните фази на интеграција на ПОЕ.

Овие активности се вклучени во приоритетните теми, потребите за поддршка и предлог-проектите идентификувани од страна на корисниците од ЗБ за време на конференцијата за започнување на проектот, што ги потврдува идентификуваните потреби во формирањето на основата на „Зелената агенда: Декарбонизација на електроенергетскиот сектор во Западен Балкан“ во следните месеци, со цел да се задоволи зголемената побарувачка во регионалниот сектор за електрична енергија од обновливи извори преку обезбедување решенија во однос на технологијата, регулативите и човечките ресурси за да се олесни еколошката енергетска транзиција.

7. РЕФЕРЕНЦИ

1. Трансформација на енергетскиот систем – Водич за планери, оператори и даватели на техничка помош, ГИЗ, 2022
2. Извештај на Енергетската заедница, 2022 година
3. Годишен извештај на ЕРЕ (Албанија), 2022 година
4. Годишен извештај на ОСТ (Албанија), 2022 година
5. Годишен извештај на ДЕРК (Босна и Херцеговина), 2022 година
6. Веб-страница на НОС БиХ
7. КОСТТ (Косово) ДГПРМ 2023-2032
8. Годишен извештај на РЕГАГЕН (Црна Гора), 2022 година
9. Годишен извештај на Агенцијата за енергетика (Црна Гора), 2022 година
10. Годишен извештај на РКЕ (Северна Македонија), 2022 година
11. МЕПСО (Северна Македонија) ДГПРМ 2023-2032
12. Годишен извештај на АЕРС (Србија), 2022 година
13. АЕРС (Србија) ДГПРМ 2023-2032
14. Веб-страница на ЕДС (Србија)